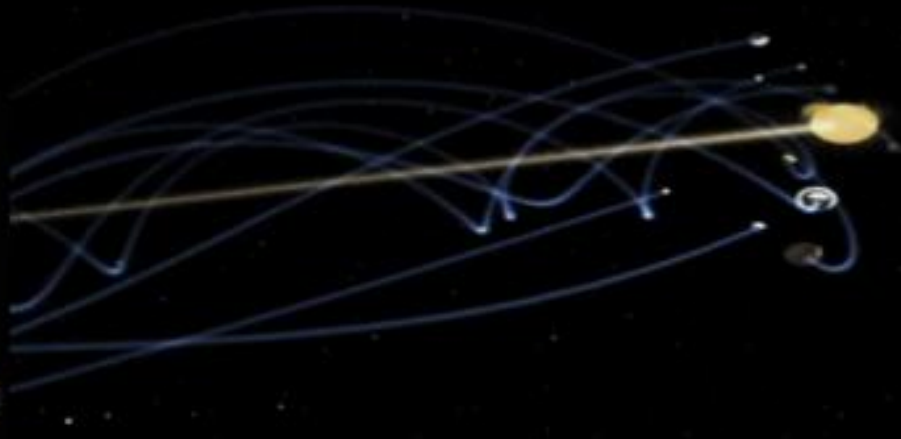




EL UNIVERSO

VIAJE A TRAVÉS DE LAS ESCALAS

Física + Matemáticas
en Acción



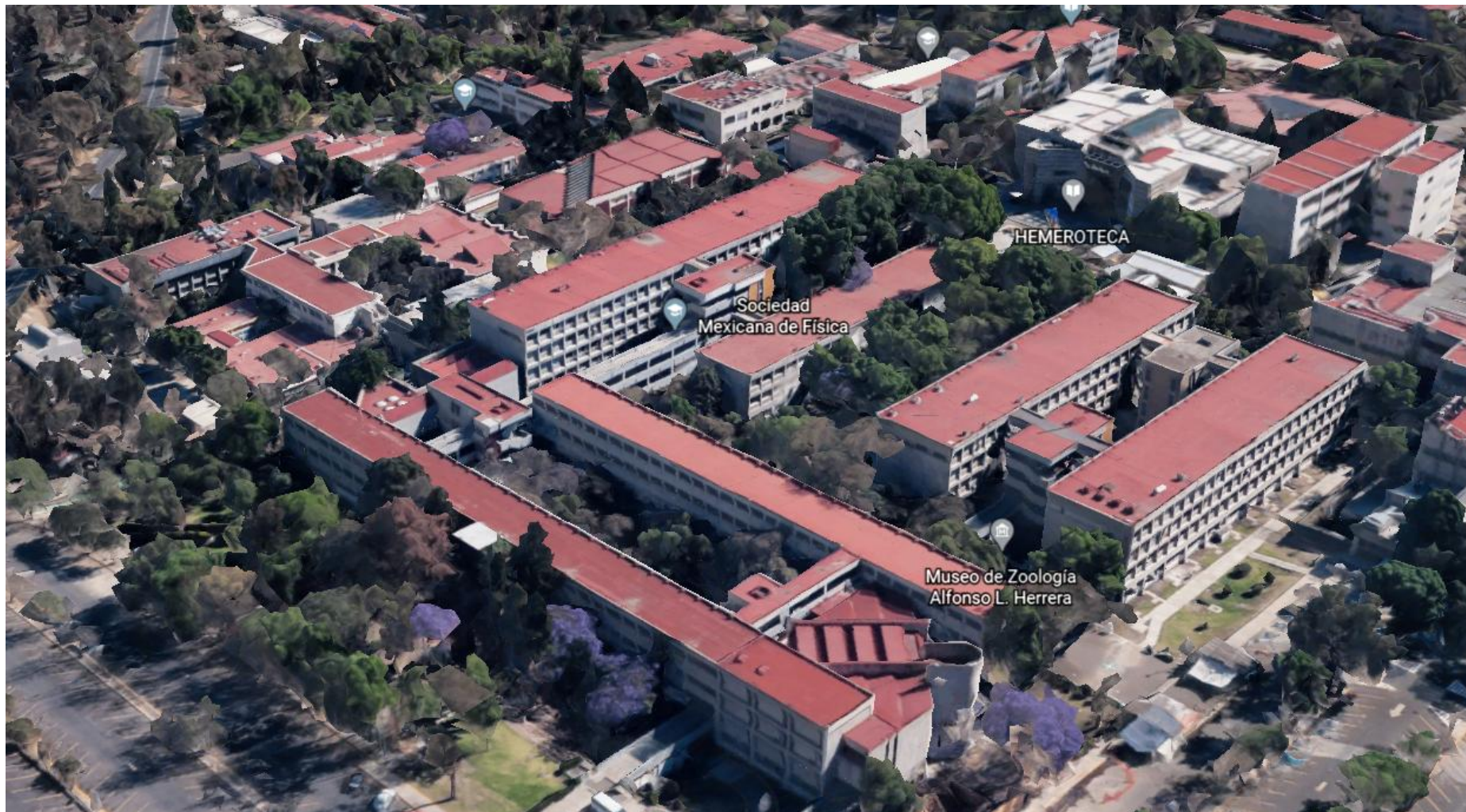


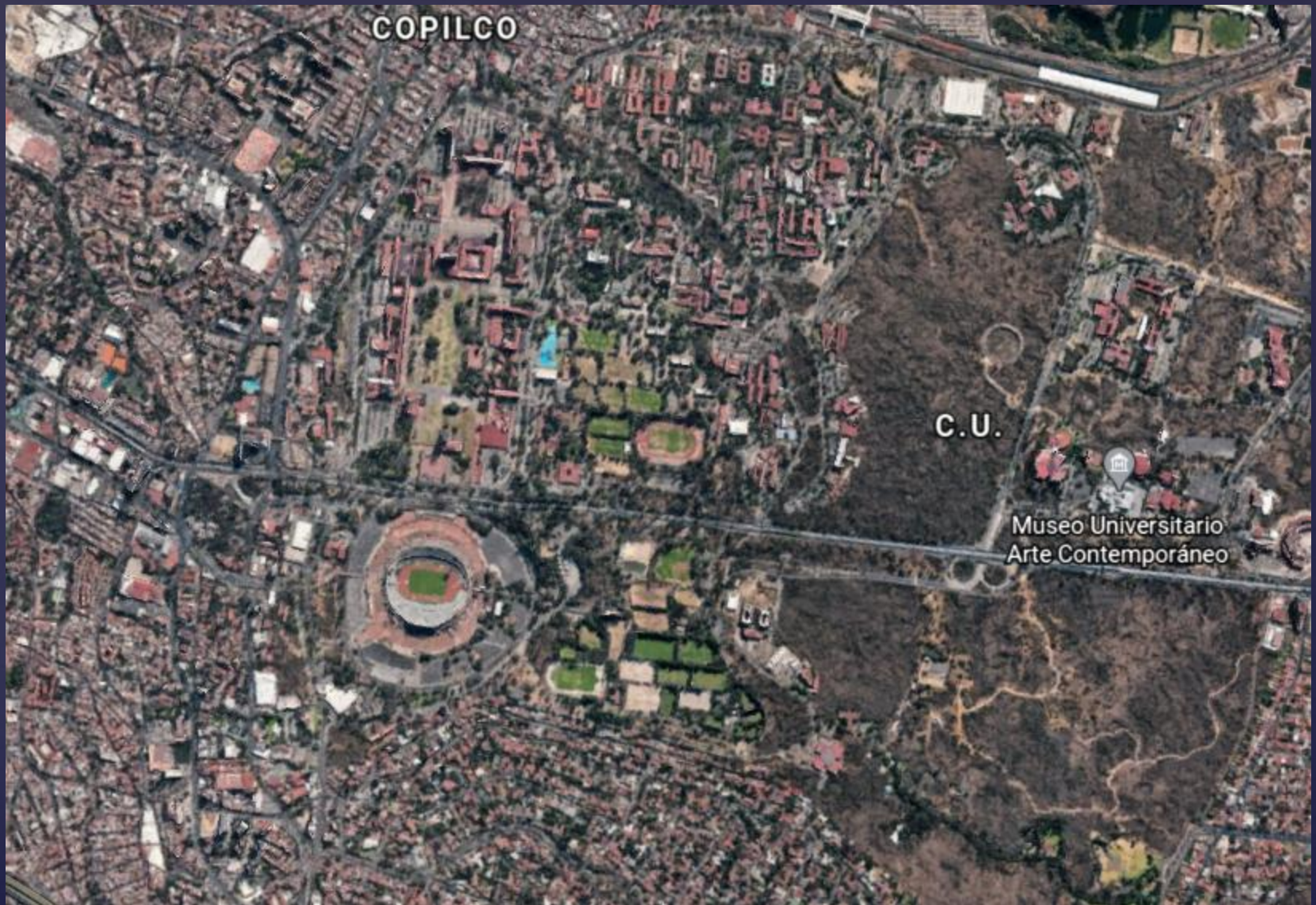


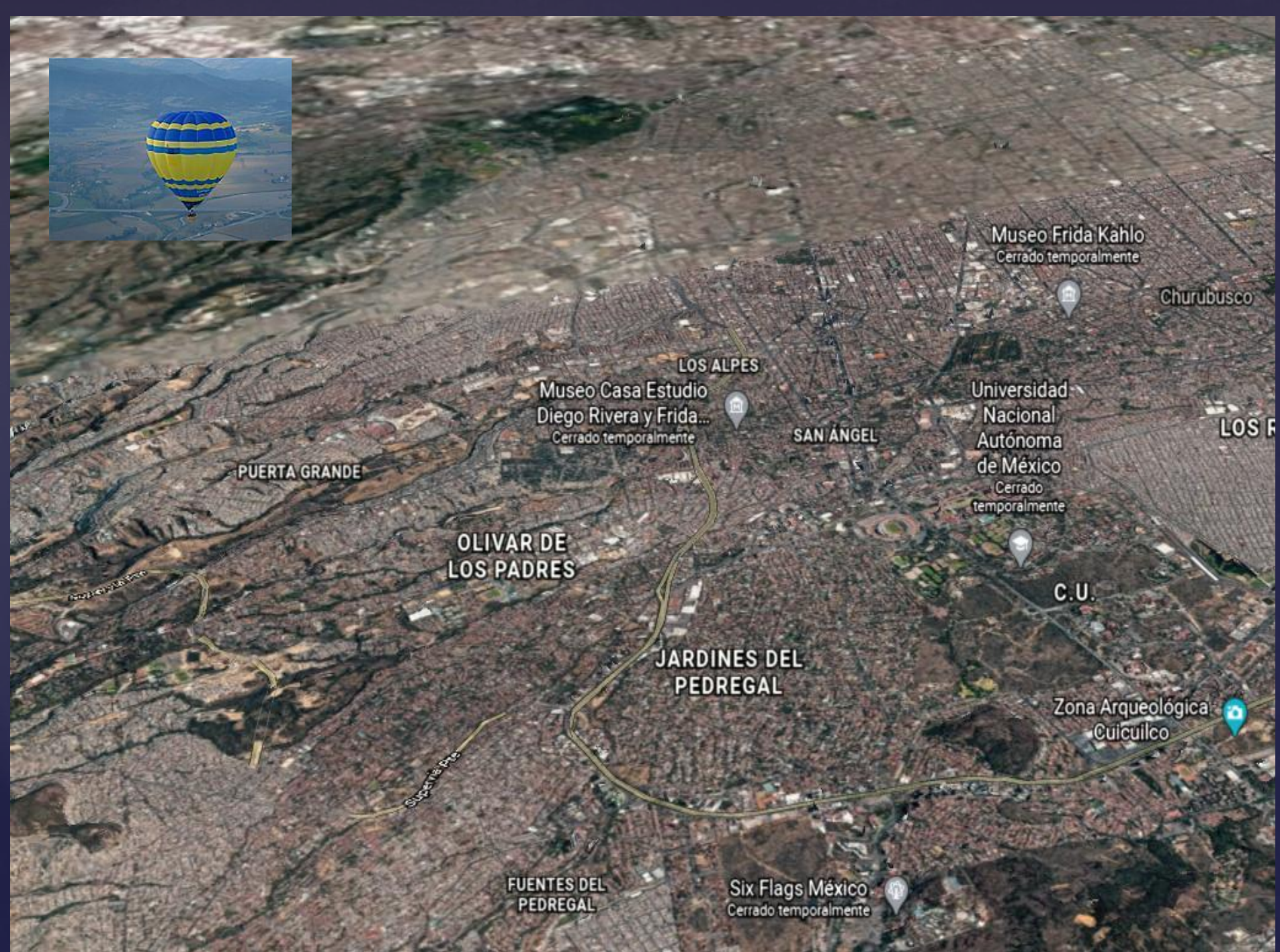


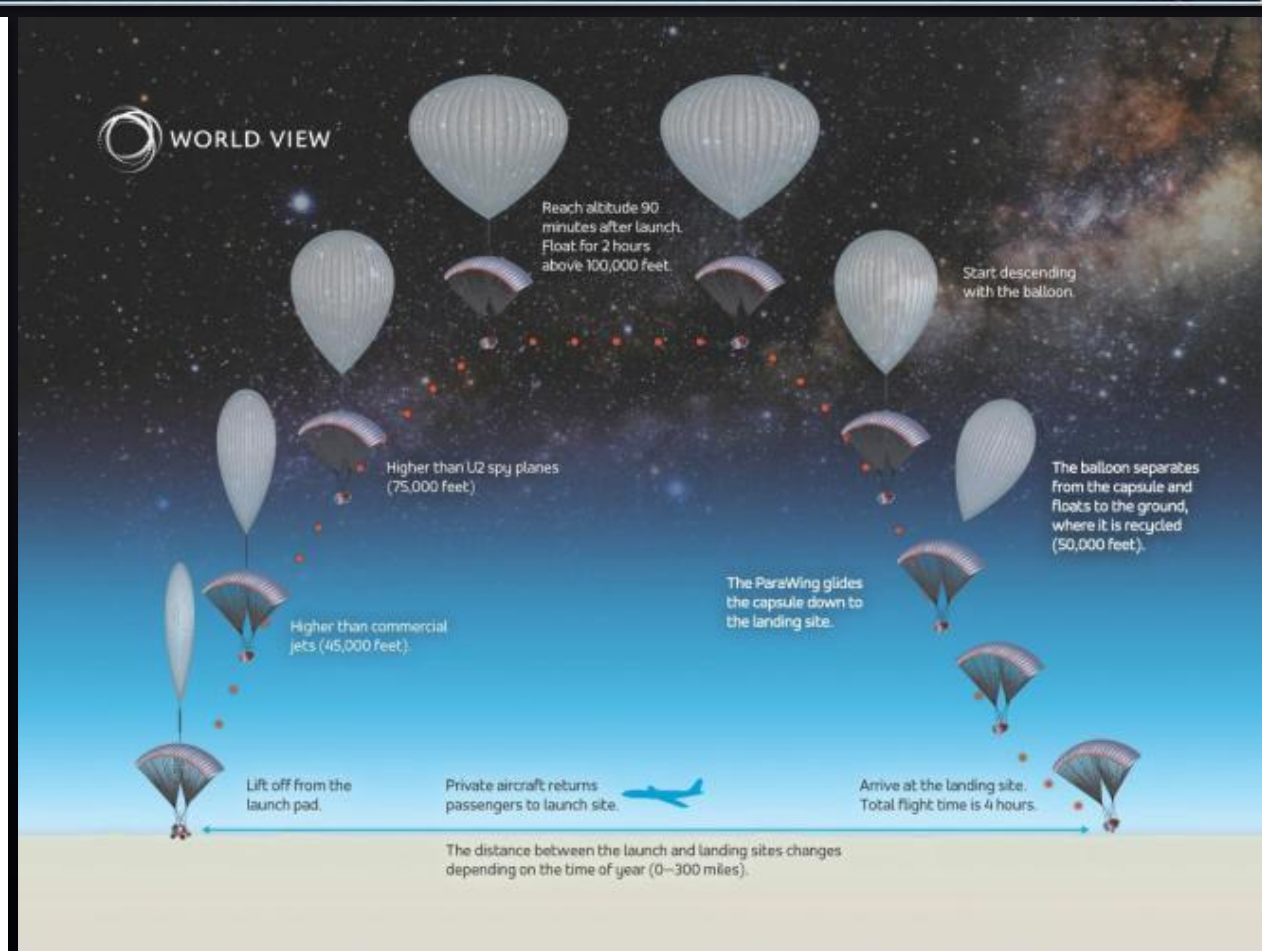
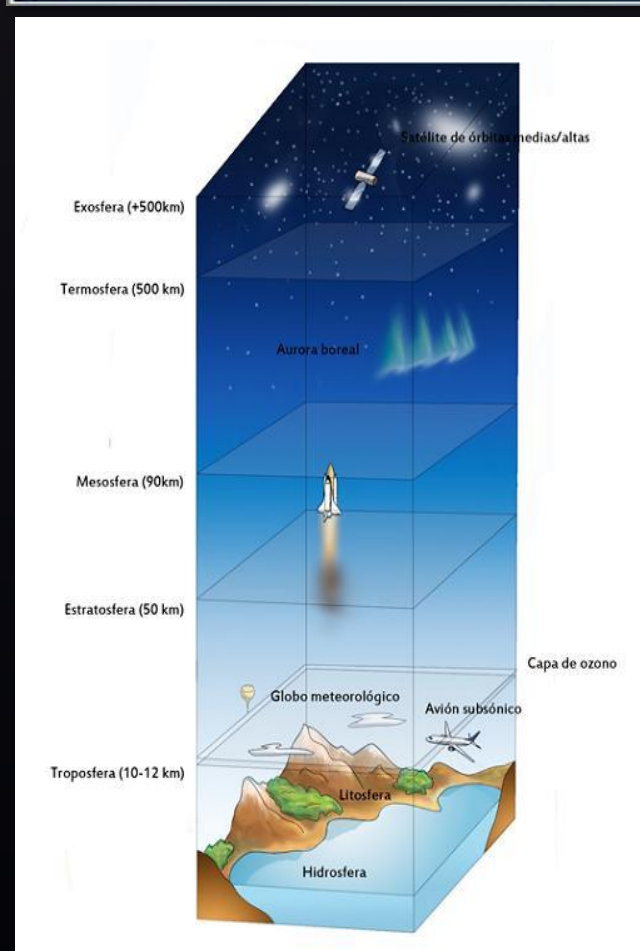
Facultad de Ciencias

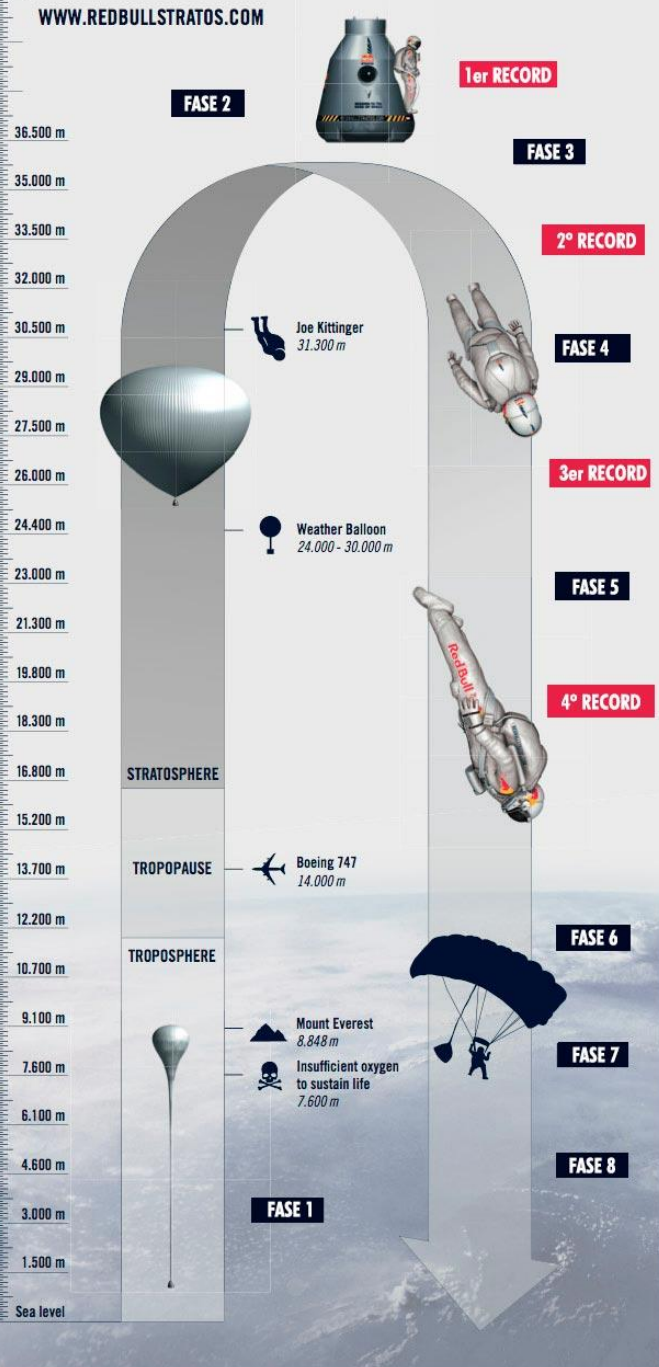
UNAM











FASE 1

Se lanza el balón que sube a Felix en la cápsula.

FASE 2

El globo alcanza el límite del espacio en menos de 3 horas.

FASE 3

Aproximadamente a 36000 m, Felix despresuriza la cápsula y salta.

FASE 4

Ya que Felix intenta romper la barrera del sonido, su traje mantiene los niveles de oxígeno y presión necesarios para vivir.

FASE 5

La caída libre supera los 6 min de duración. La resistencia del aire le frena.

FASE 6

Felix abre el paracaídas a unos 1500 m.

FASE 7

Felix aterriza aproximadamente 10 min después.

FASE 8

El control de la misión acciona la separación de globo y cápsula. Ambos regresan a la Tierra para ser recuperados.

LOS 4 RECORDS

1er RECORD

VUELO EN GLOBO TRIPULADO MÁS ALTO:

Se espera alcanzar los 36000 m
(Record actual: 34668 m, por Prather/Ross)

2º RECORD

CAÍDA LIBRE DESDE MAYOR ALTURA:

Se espera un mínimo de 36000 m
(Record Actual: 31332 m, por Kittinger)

3er RECORD

VELOCIDAD SUPERSÓNICA EN CAÍDA LIBRE

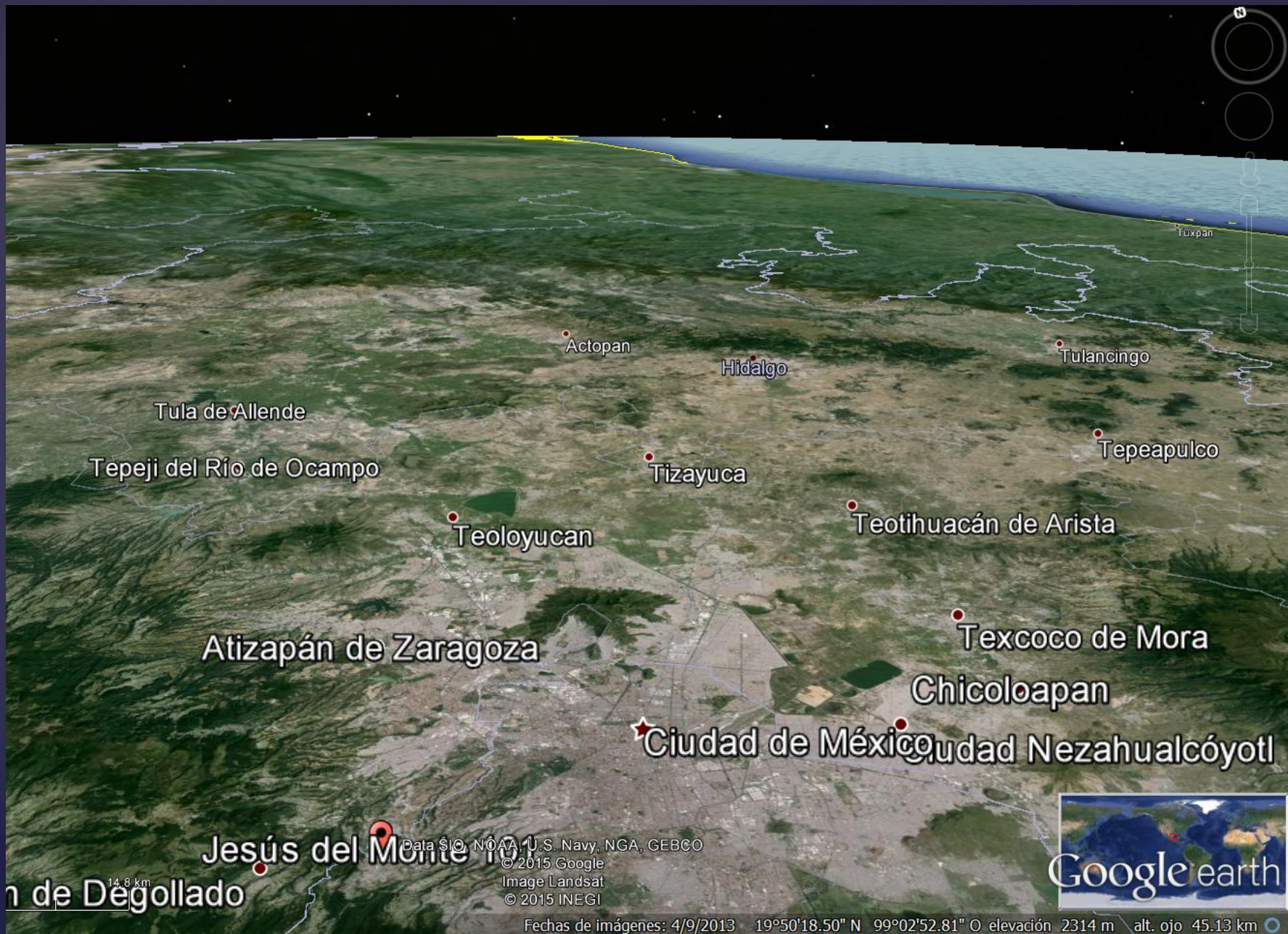
Se espera alcanzar Mach 1, aprox. 690mph
(Record actual: Mach 0.9, 614mph by Kittinger)

4º RECORD

CAÍDA LIBRE DE MAYOR DURACIÓN

Se espera que dure 5m35s o más
(Record Actual: 4m36s, por Kittinger)





14.8 km
n de Degollado

Jesús del Monte

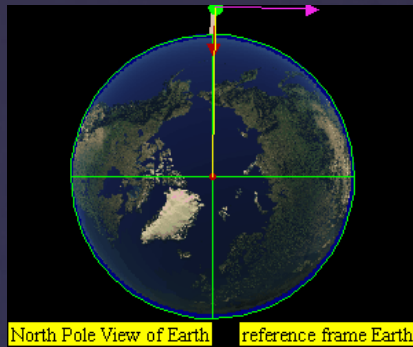
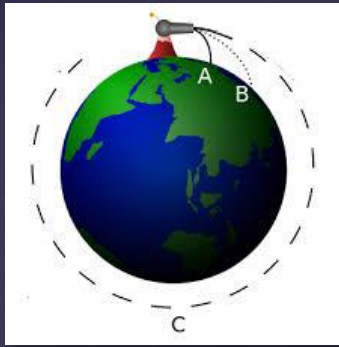
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
© 2015 Google
Image Landsat
© 2015 INEGI

Fechas de imágenes: 4/9/2013 19°50'18.50" N 99°02'52.81" O elevación 2314 m alt. ojo 45.13 km



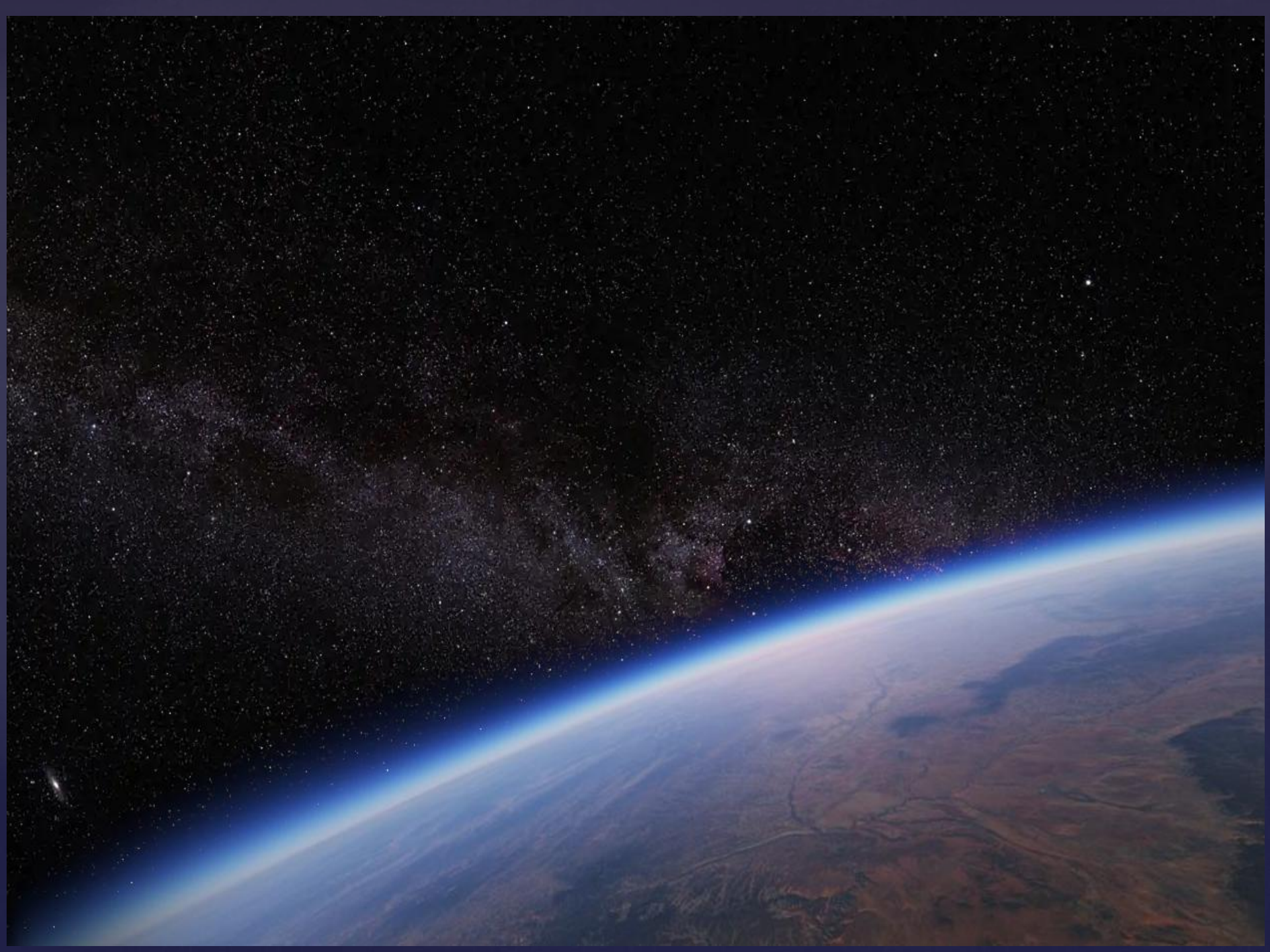
Схема выведения группы КА на орбиту









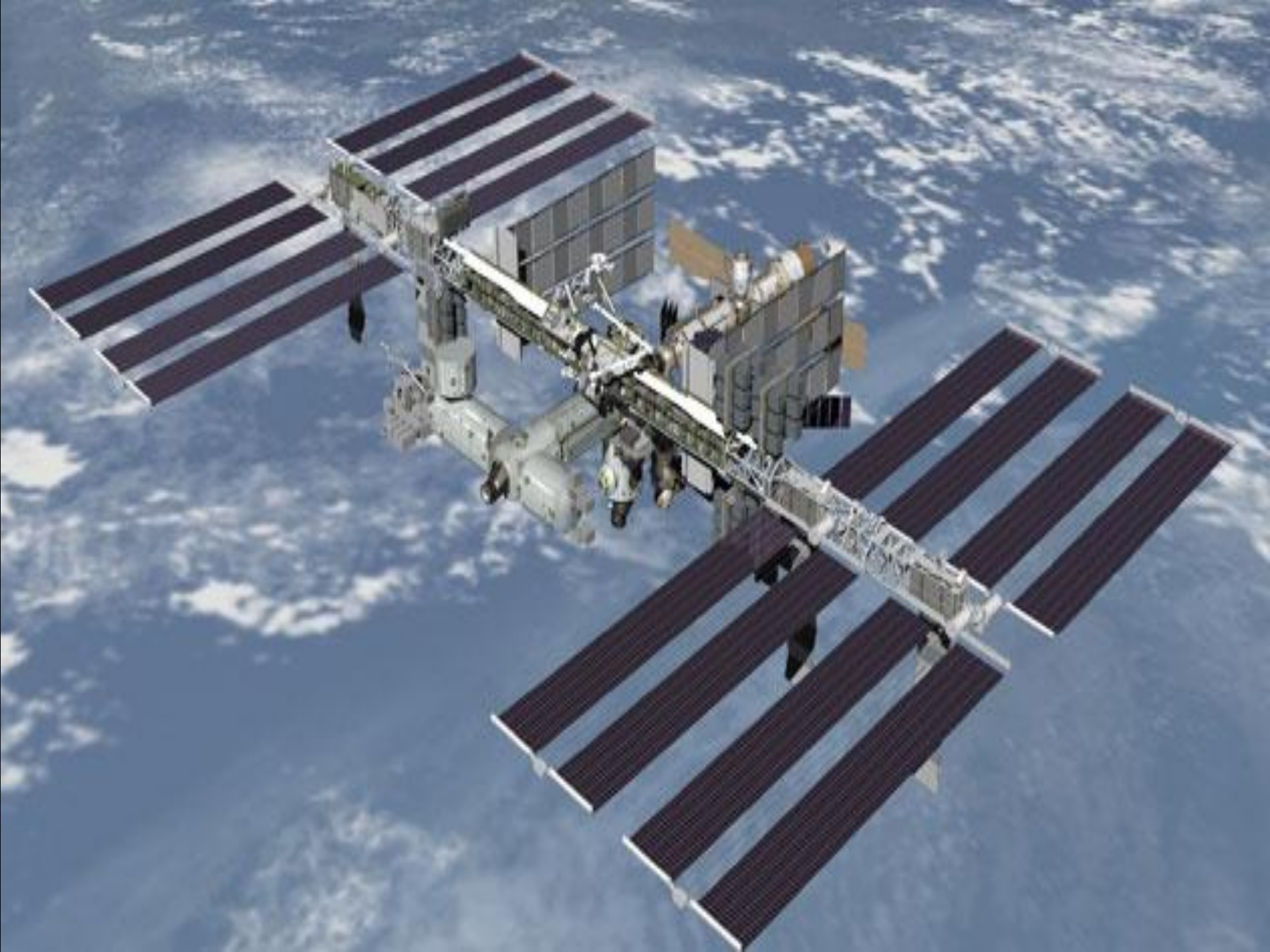


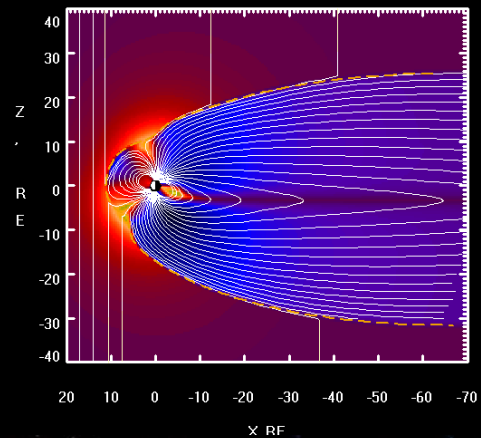
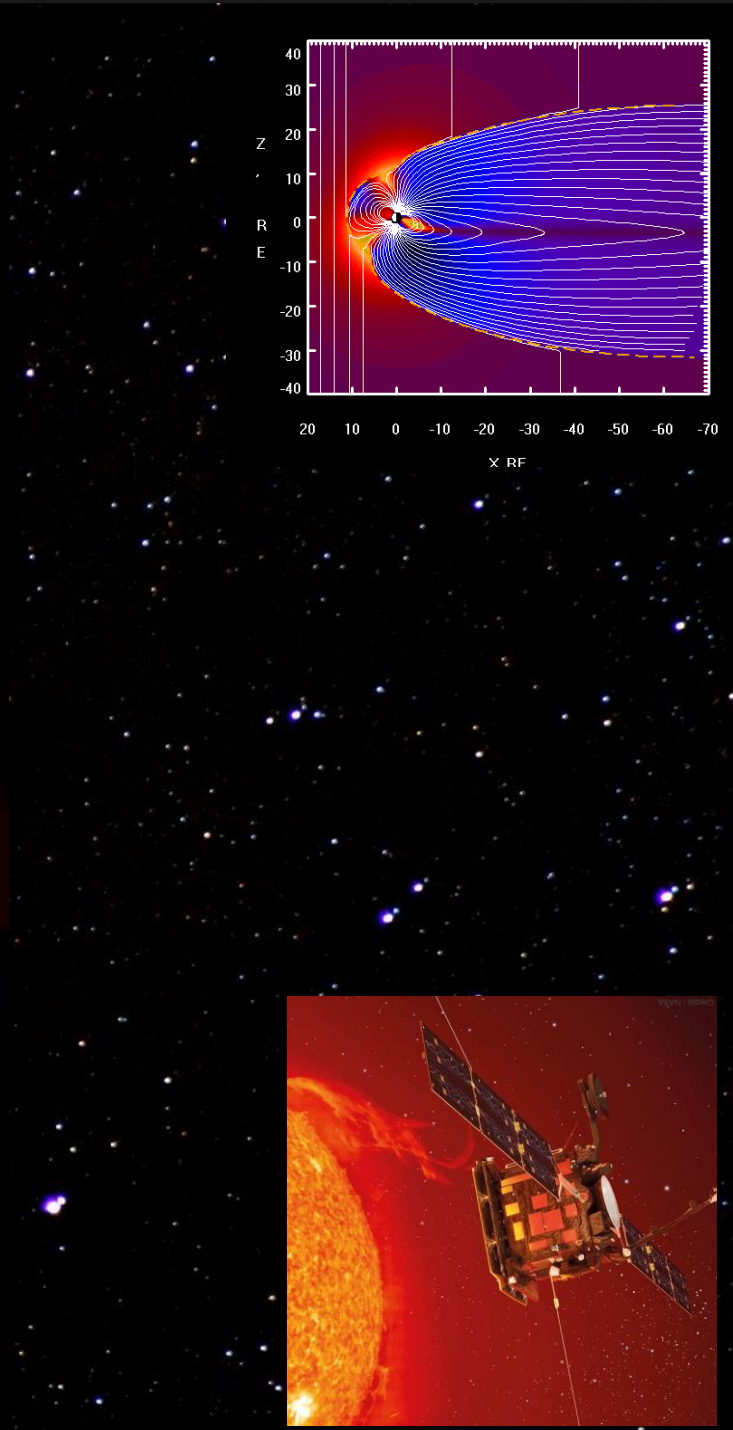
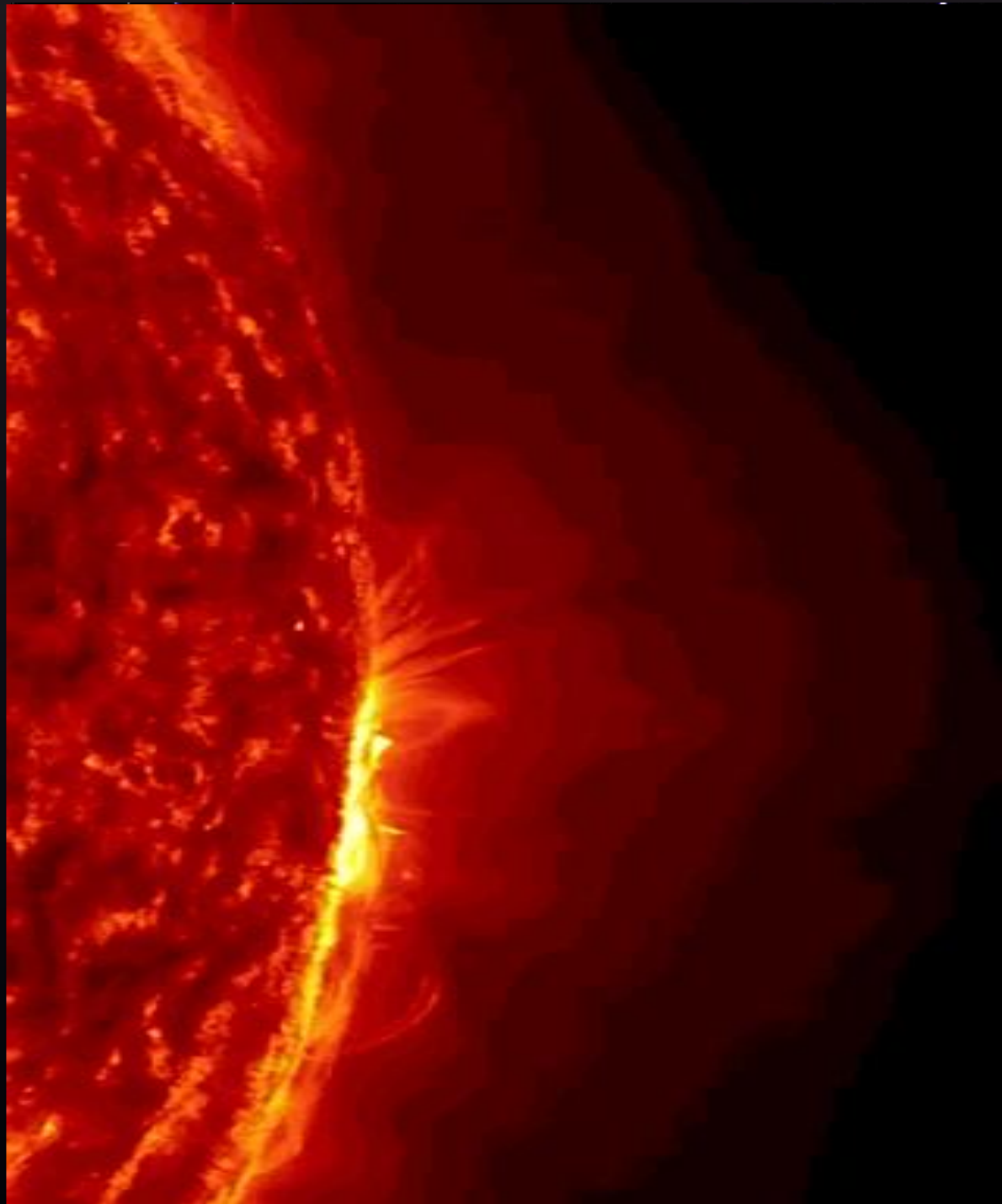


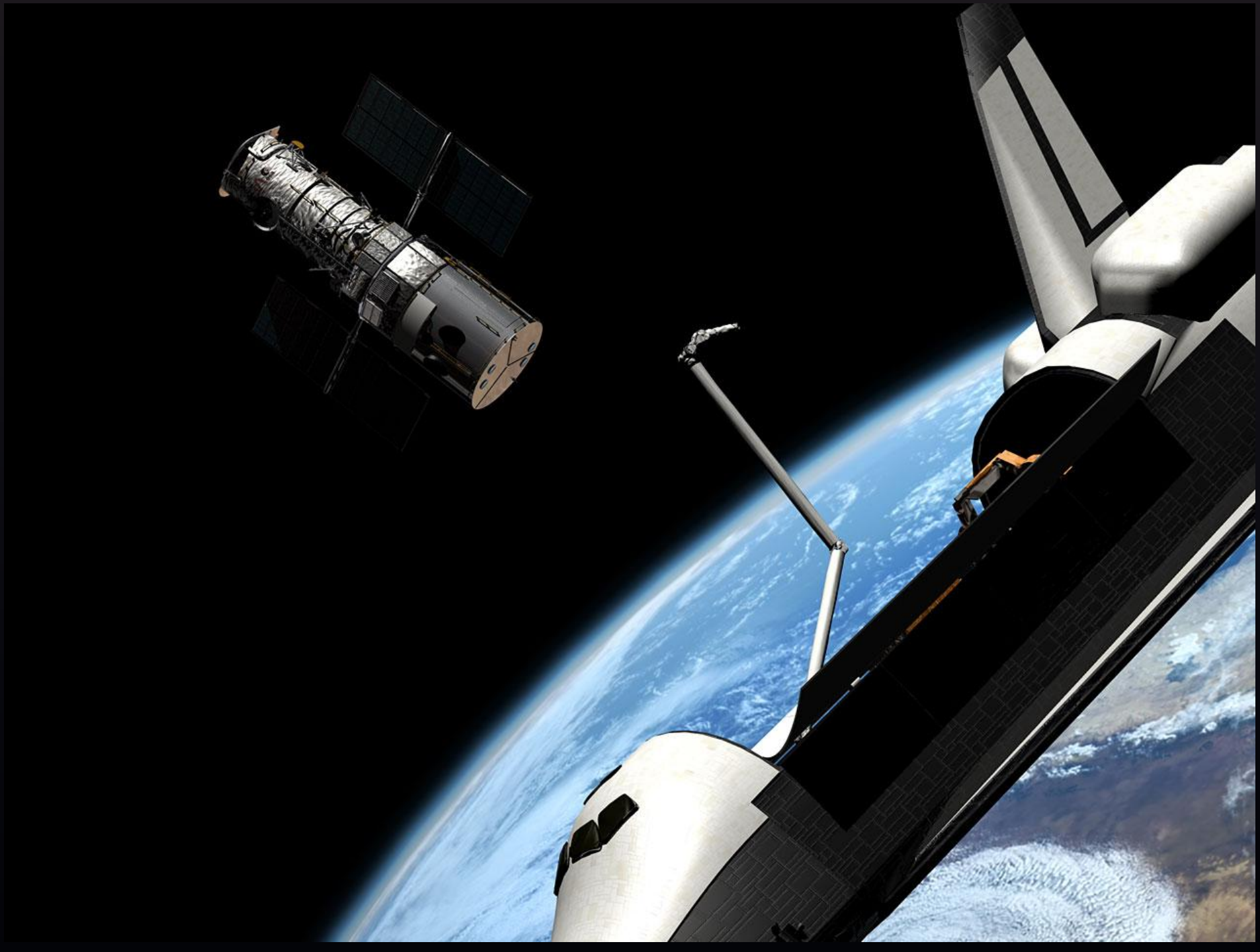
17°27'32.54" S 66°02'25.44" O.alt. oio 20408.81 km



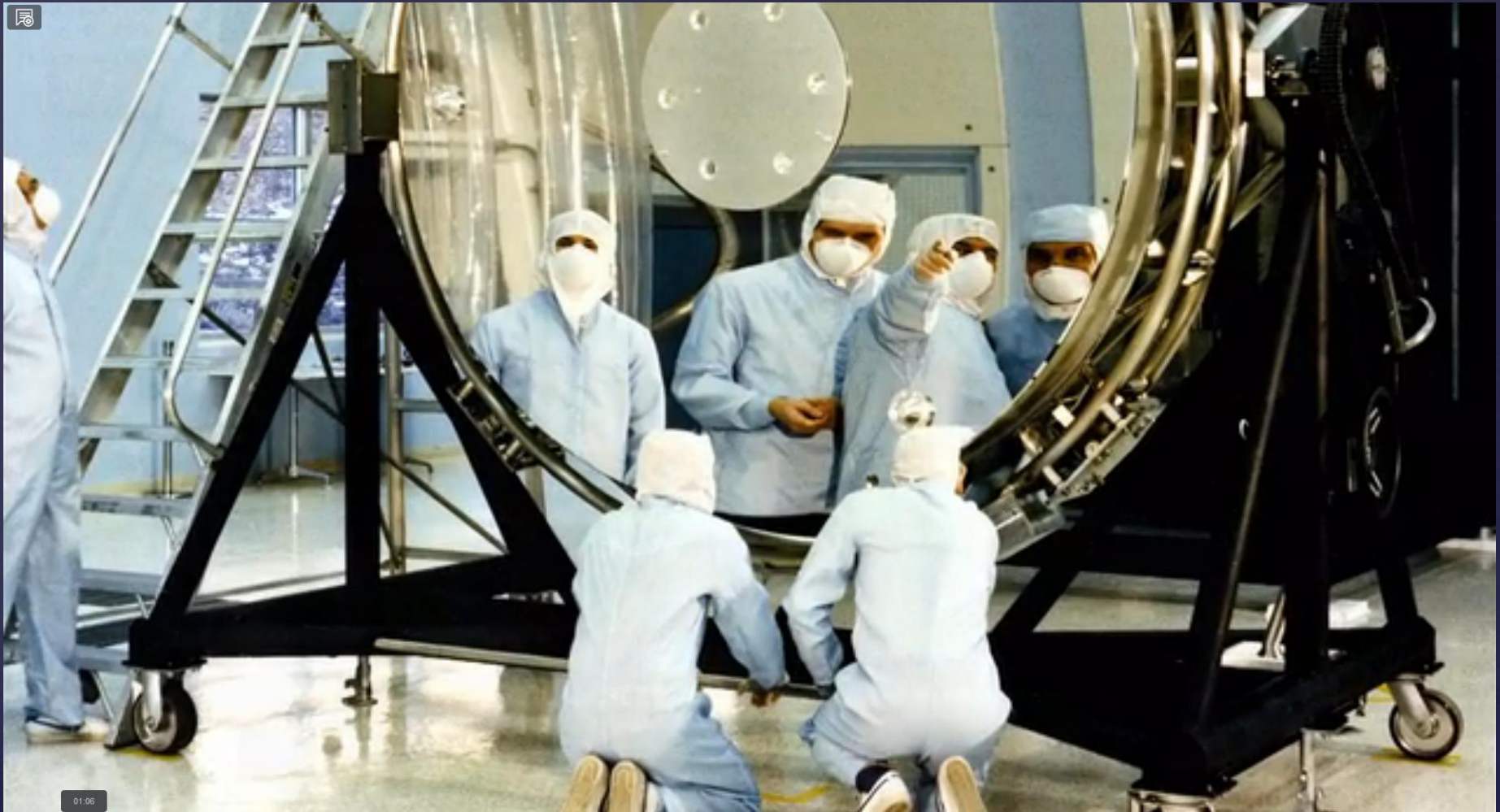






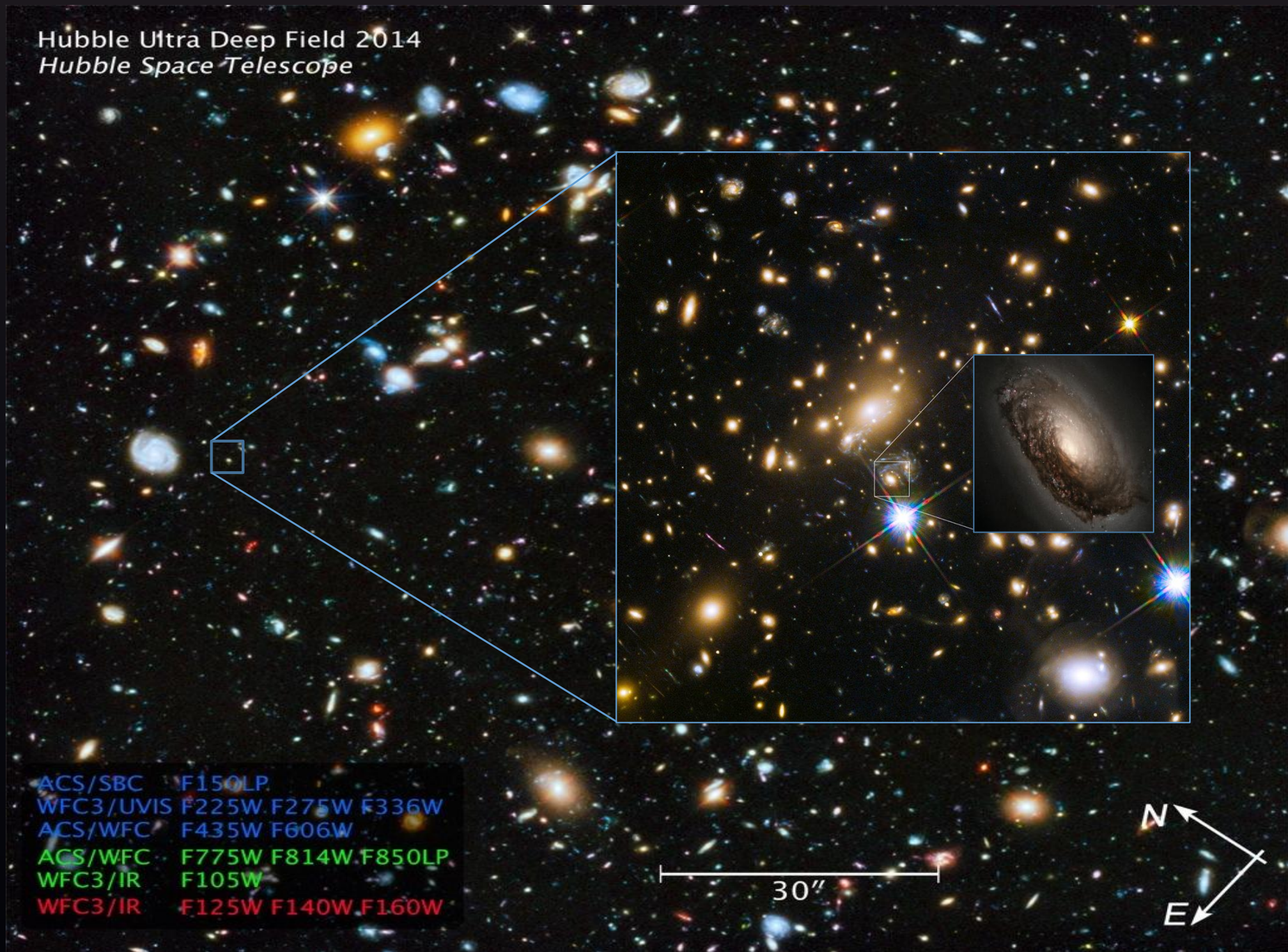






01:06

Hubble Ultra Deep Field 2014
Hubble Space Telescope



ACS/SBC	F150LP
WFC3/UVIS	F225W F275W F336W
ACS/WFC	F435W F606W
ACS/WFC	F775W F814W F850LP
WFC3/IR	F105W
WFC3/IR	F125W F140W F160W

30"

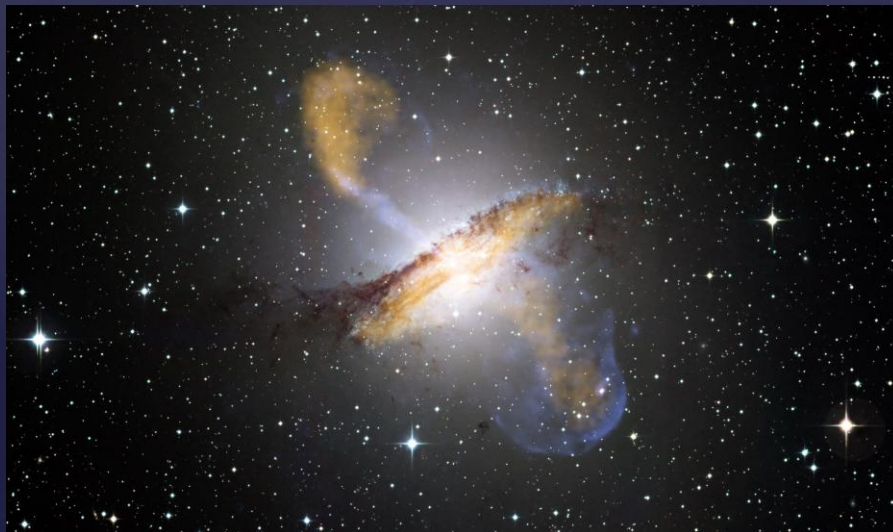




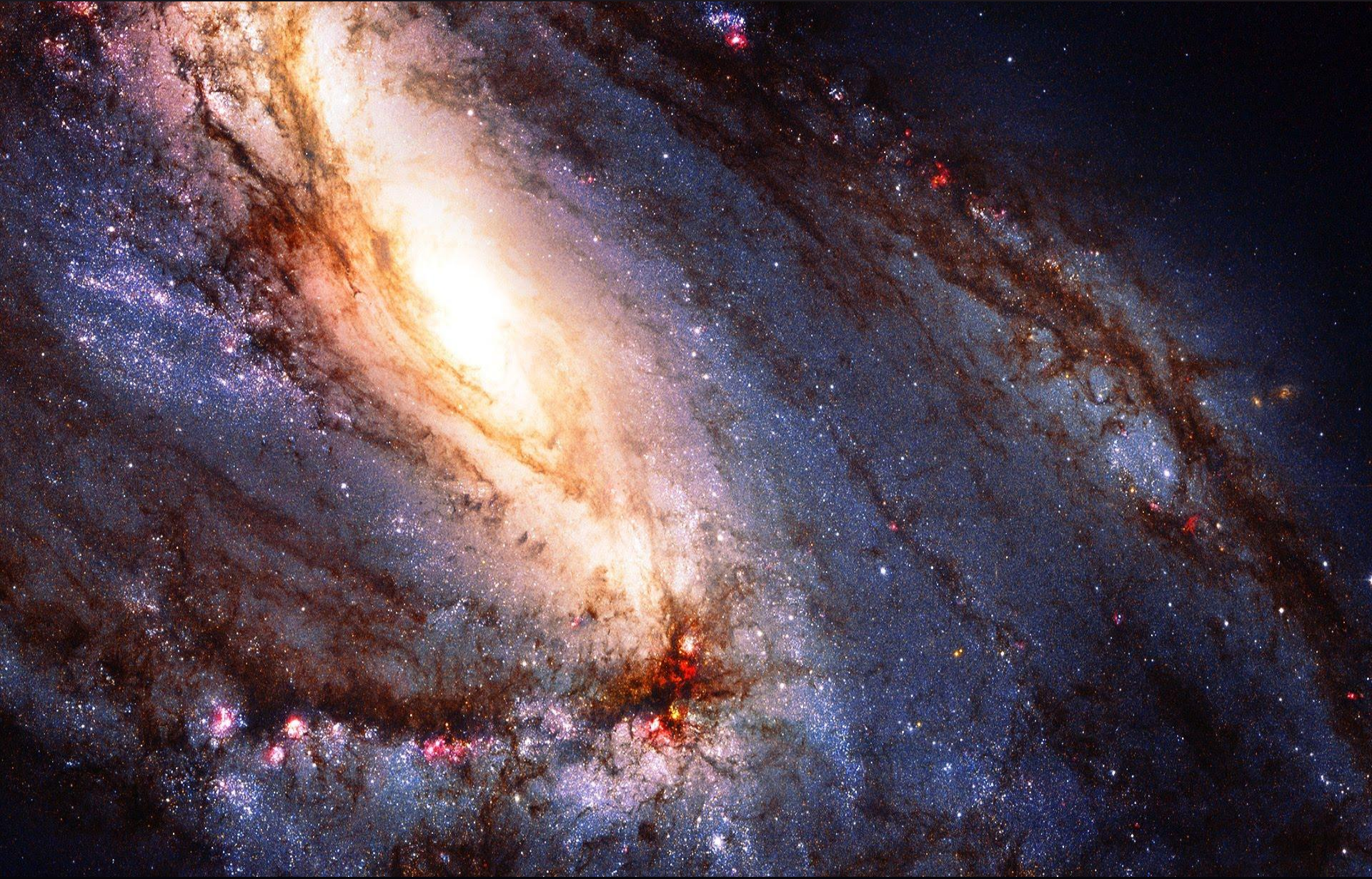
NGC 1850 • Star Clusters in the Large Magellanic Cloud

NASA, ESA and M. Romaniello (European Southern Observatory) • STScI-PRC01-25

HST • WFPC2







100,000,000,000 de soles

Milky Way Galaxy

Kepler Search Space

← 3,000 light years →

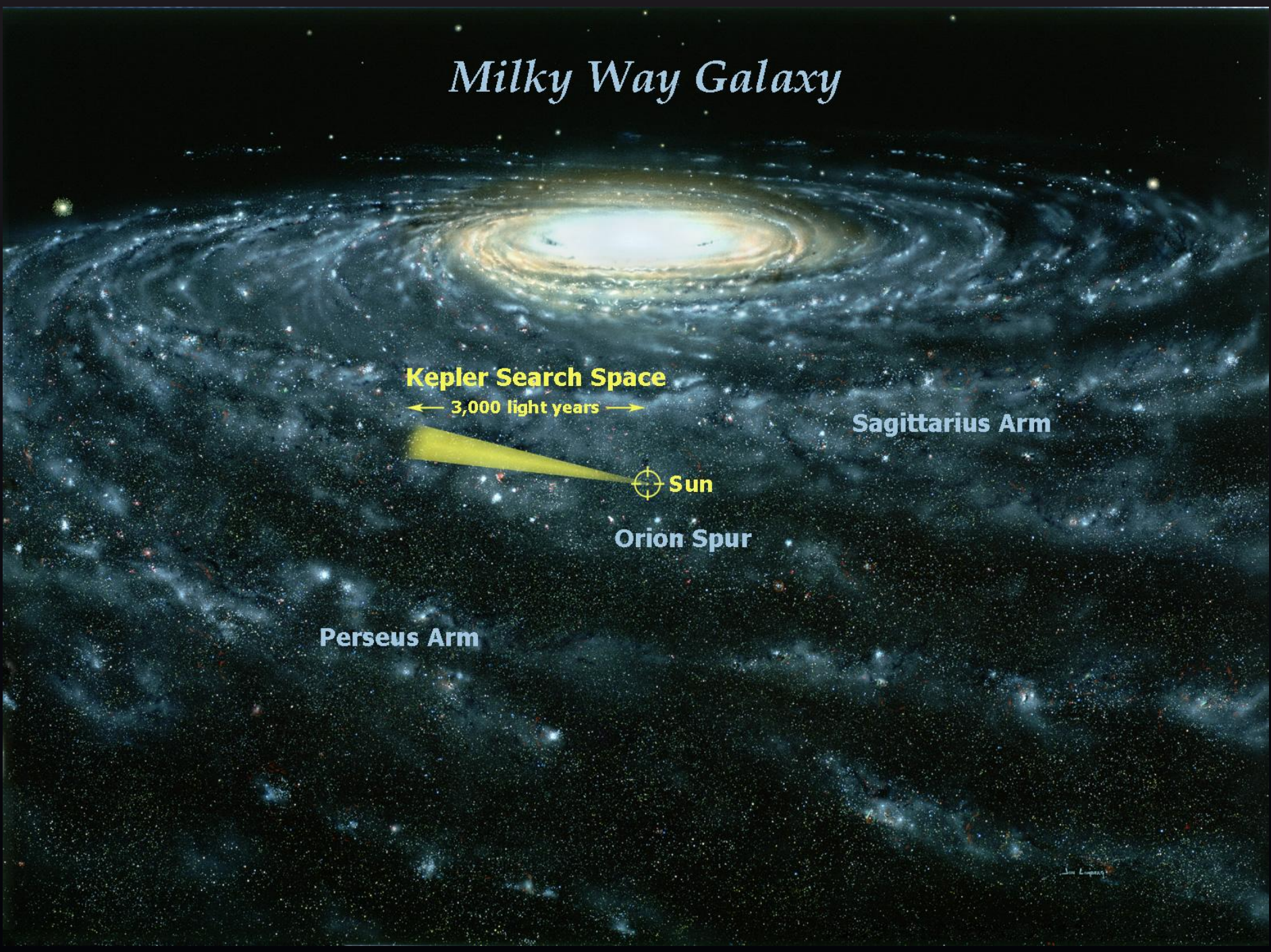


Sun

Orion Spur

Sagittarius Arm

Perseus Arm



TIPOS DE GALAXIAS

Galaxia Espiral MESSIER 100



Galaxia Elíptica IC 1101



Galaxia Lenticular del Sombrero o M 104

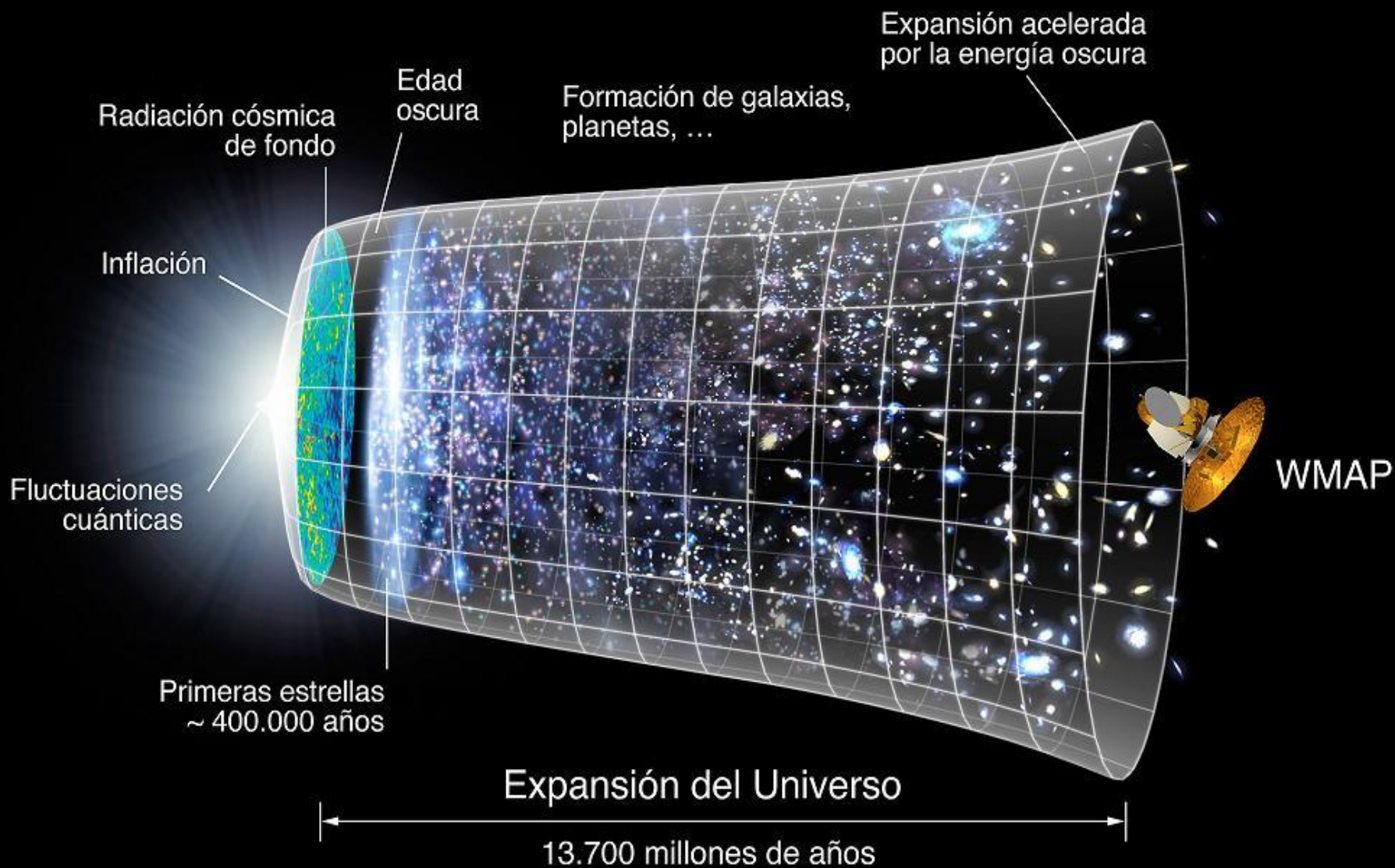


Galaxia Irregular NGC 1427A



Galaxia Espiral Barrada NGC 1365







Star-forming Region S106 IRS4

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

CISCO (J, H, K')

February 13, 2001

Copyright© 2001 National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

EVOLUCIÓN CÓSMICA

TIME
BEGINS

ONE
SECOND

PRESENT
DAY

Time 10^{-43} sec.
Temperature

10^{-32} sec.
 10^{27}°C

10^{-6} sec.
 10^{13}°C

3 min.
 10^8°C

300,000 yrs.
 $10,000^{\circ}\text{C}$

1 billion yrs.
 -200°C

15 billion yrs.
 -270°C

1 The cosmos goes through a superfast "inflation," expanding from the size of an atom to that of a grapefruit in a tiny fraction of a second

2 Post-inflation, the universe is a seething, hot soup of electrons, quarks and other particles

3 A rapidly cooling cosmos permits quarks to clump into protons and neutrons

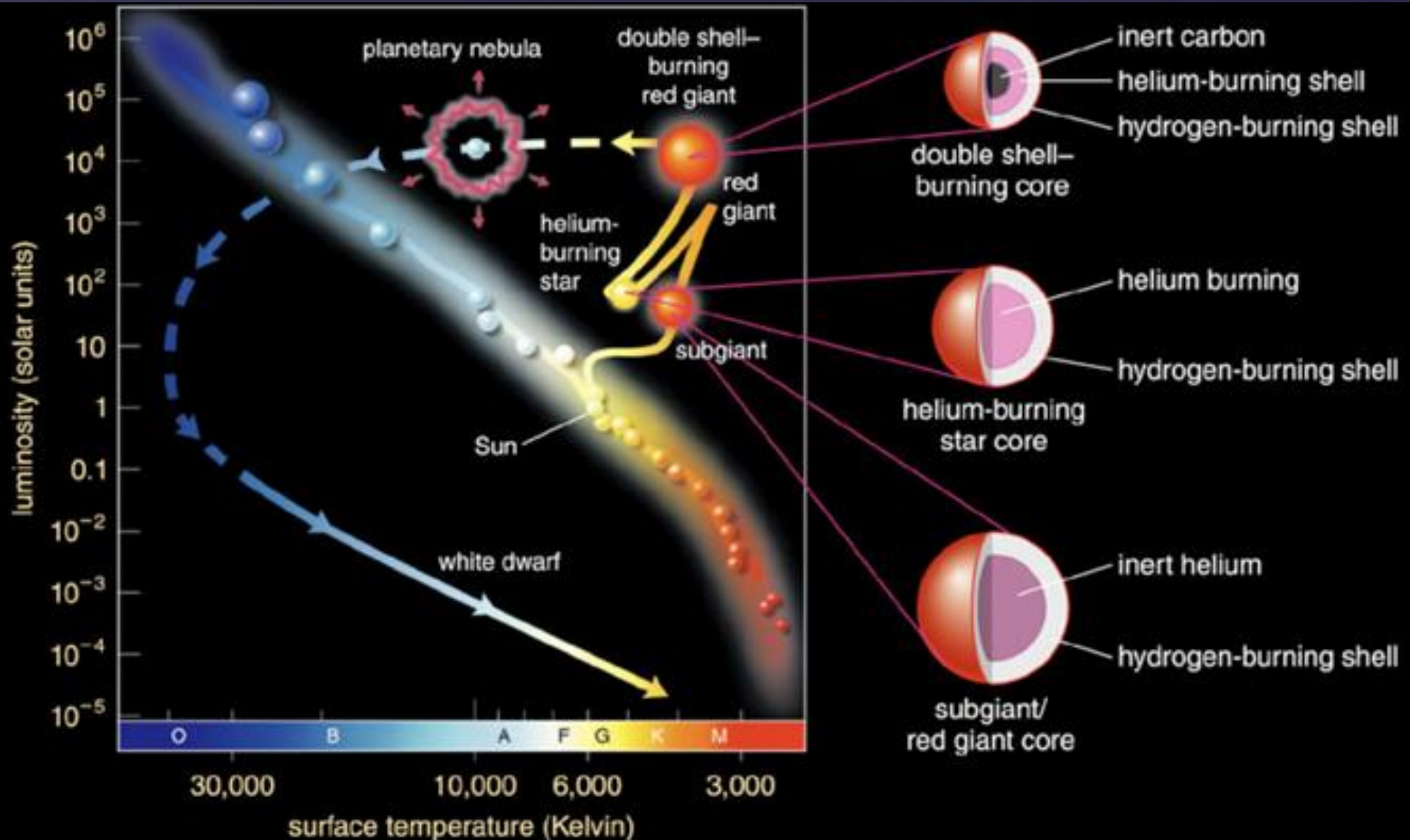
4 Still too hot to form into atoms, charged electrons and protons prevent light from shining; the universe is a superhot fog

5 Electrons combine with protons and neutrons to form atoms, mostly hydrogen and helium. Light can finally shine

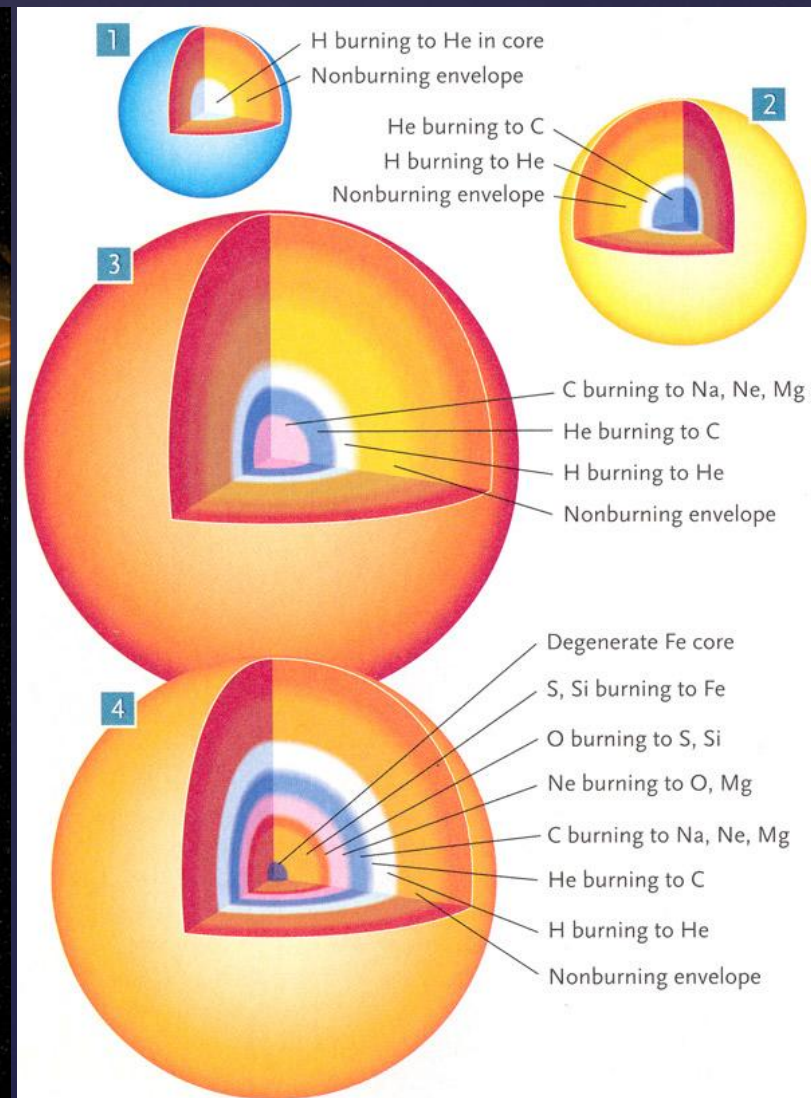
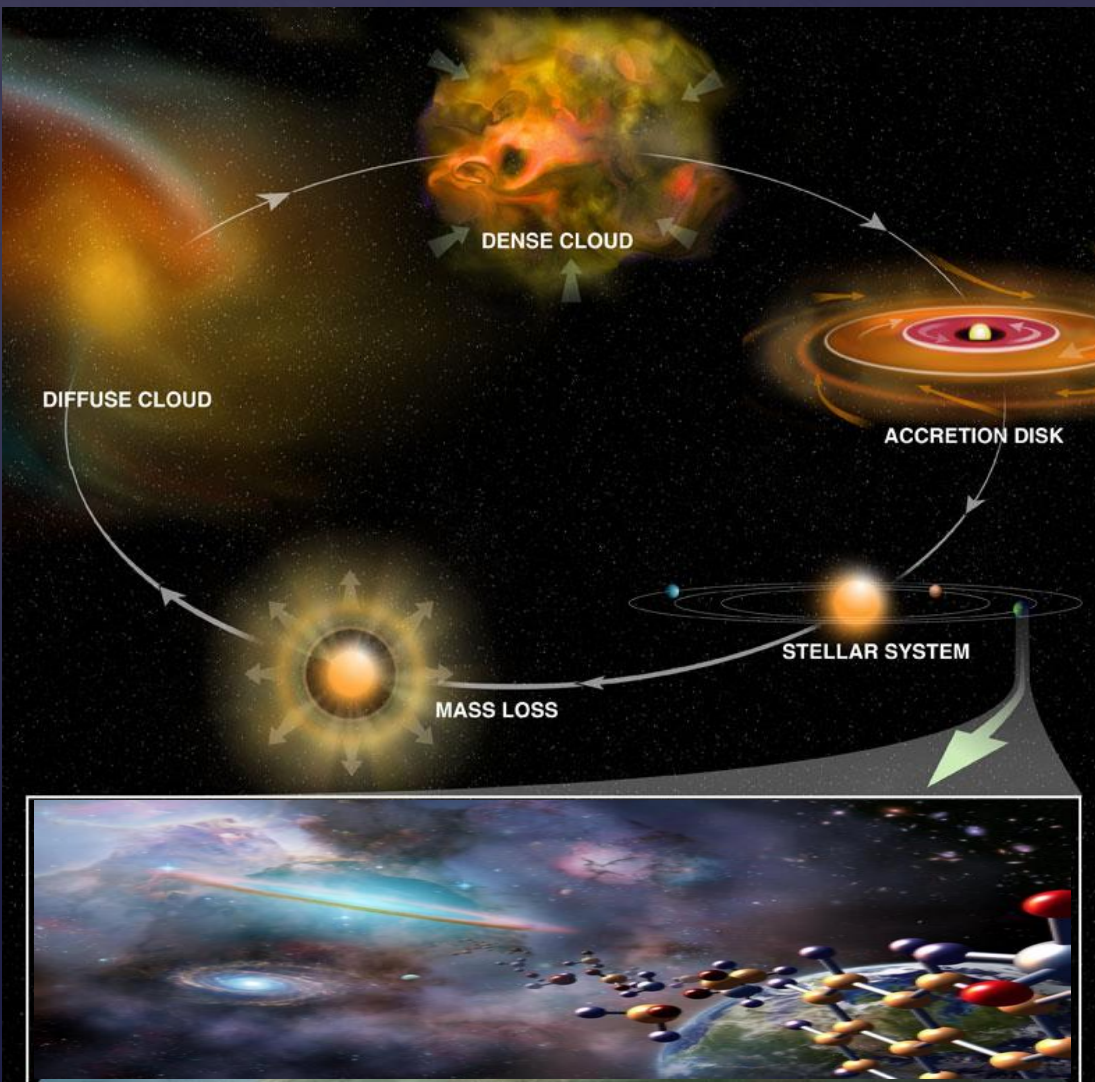
6 Gravity makes hydrogen and helium gas coalesce to form the giant clouds that will become galaxies; smaller clumps of gas collapse to form the first stars

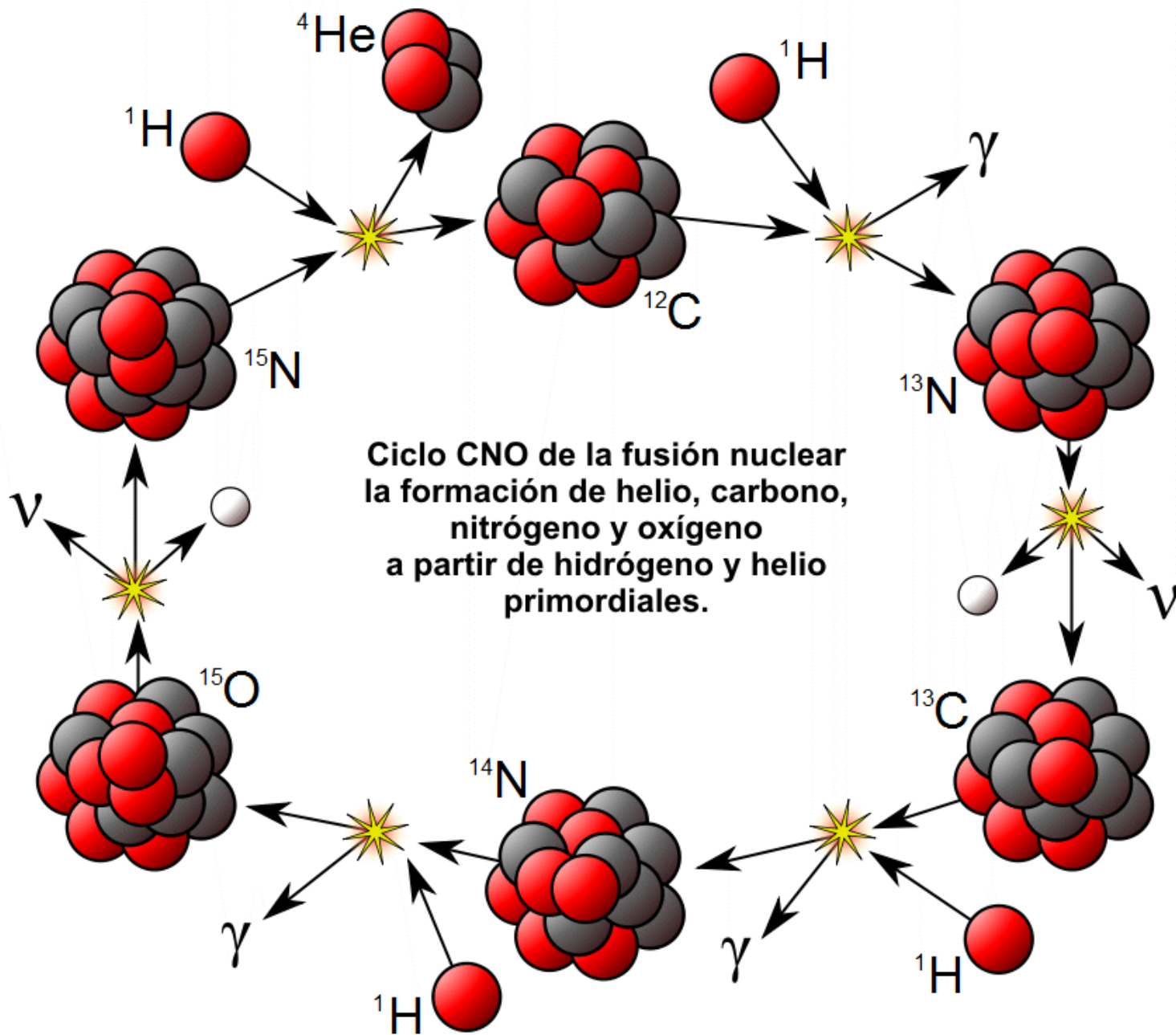
7 As galaxies cluster together under gravity, the first stars die and spew heavy elements into space; these will eventually form into new stars and planets

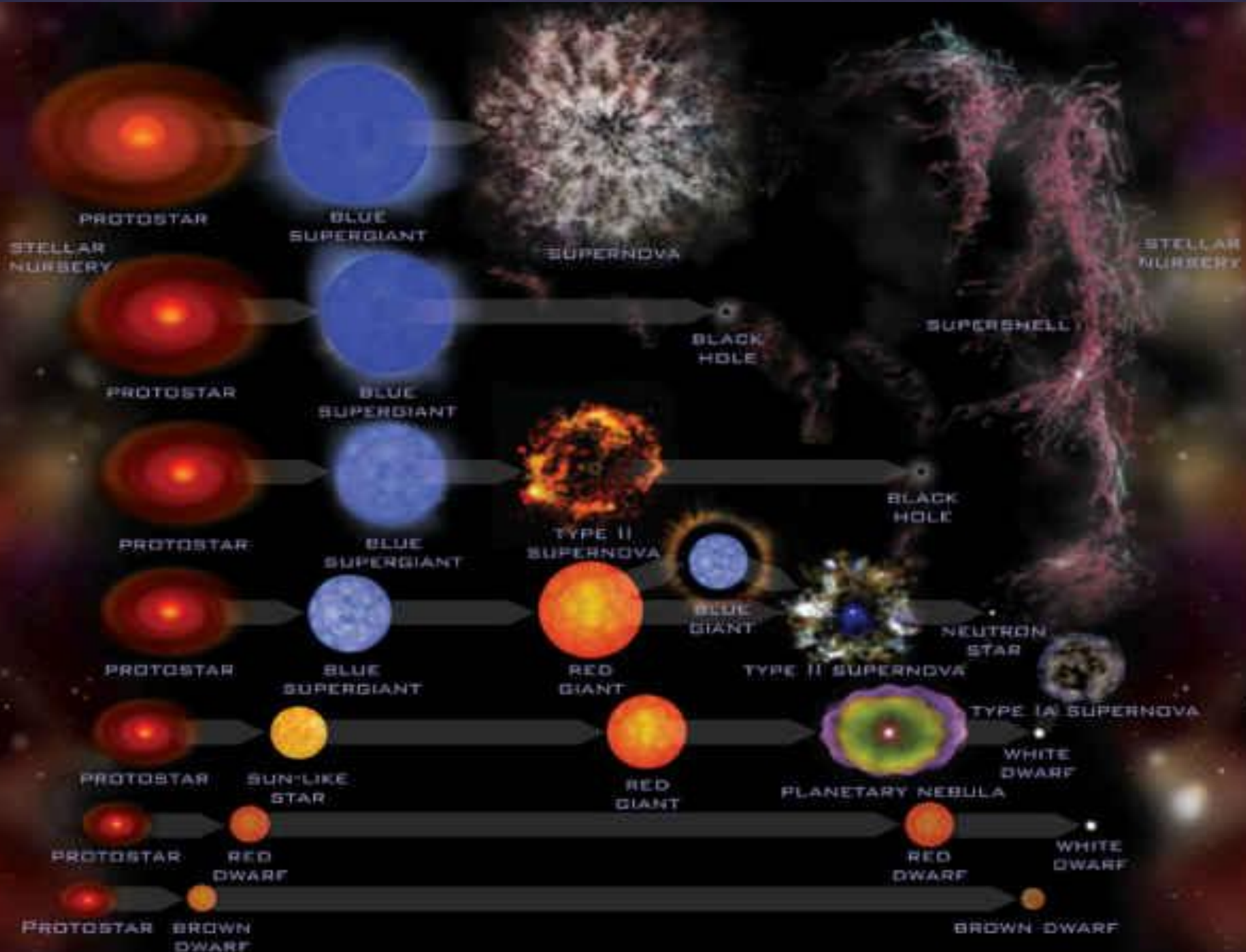
Evolución Estelar

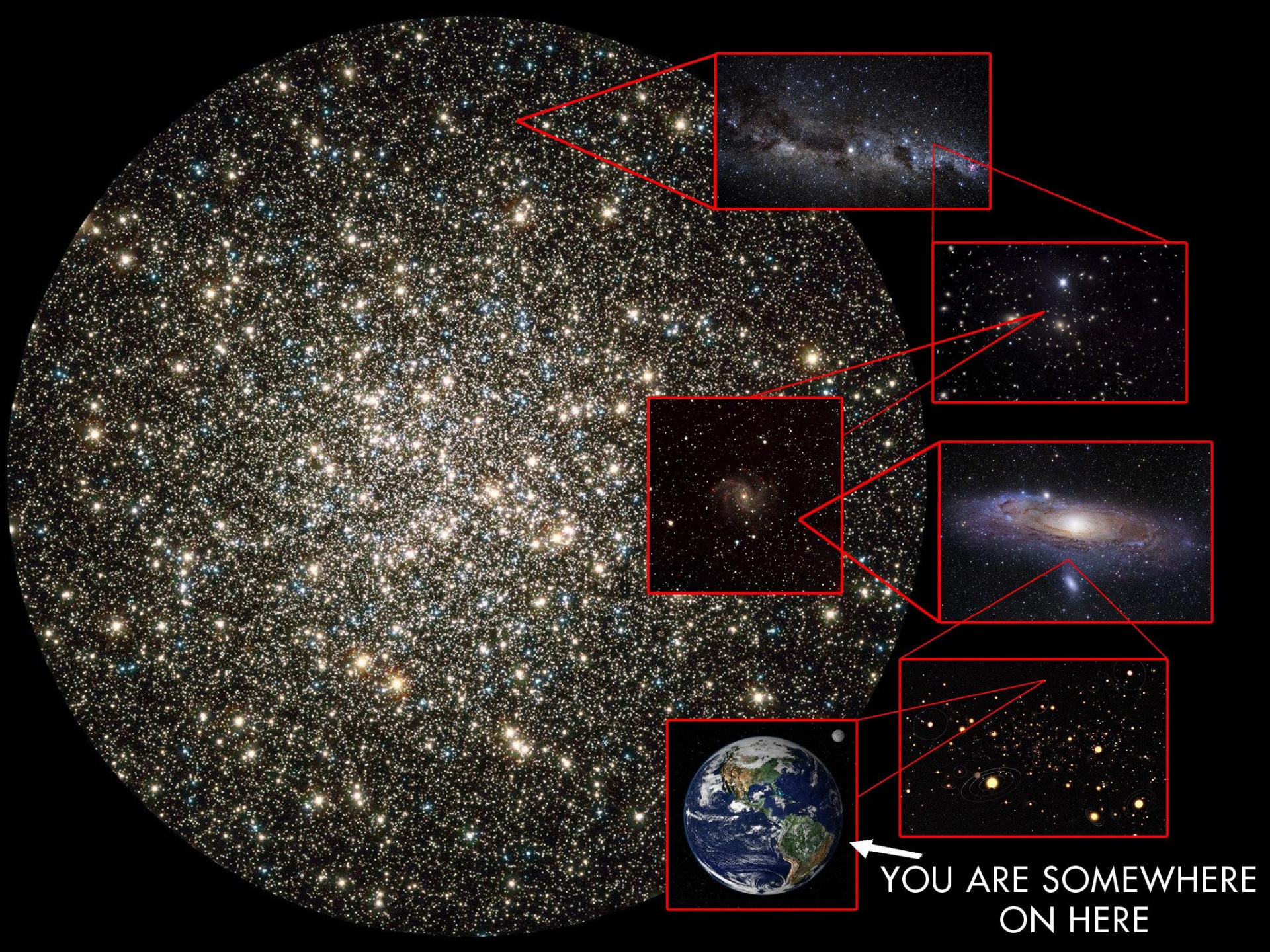


EVOLUCIÓN QUÍMICA Y MOLECULAR









YOU ARE SOMEWHERE
ON HERE



What Dave is Made of

would fill a cube
with sides
of length

Element	of length	mass
oxygen	33.5 cm	43 kg
carbon	19.2 cm	16 kg
hydrogen	46.2 cm	7 kg
nitrogen	12.7 cm	1.8 kg
calcium	8.64 cm	1.0 kg
phosphorus	7.54 cm	780 g
potassium	5.46 cm	140 g
sulfur	4.07 cm	140 g
sodium	4.69 cm	100 g
chlorine	3.98 cm	95 g
magnesium	2.22 cm	19 g
iron	8.1 mm	4.2 g
fluorine	1.20 cm	2.6 g
zinc	6.9 mm	2.3 g
silicon	7.5 mm	1.0 g
rubidium	7.6 mm	0.68 g
strontium	5.0 mm	0.32 g
bromine	4.0 mm	0.26 g
lead	2.2 mm	0.12 g
copper	2.0 mm	72 mg
aluminum	2.8 mm	60 mg
cadmium	1.8 mm	50 mg
cerium	1.7 mm	40 mg
barium	1.8 mm	22 mg
iodine	1.6 mm	20 mg
tin	1.5 mm	20 mg
titanium	1.6 mm	20 mg
boron	2.0 mm	18 mg
nickel	1.2 mm	15 mg
selenium	1.5 mm	15 mg
chromium	1.3 mm	14 mg
manganese	1.2 mm	12 mg
arsenic	1.1 mm	7 mg
lithium	2.4 mm	7 mg
cesium	1.5 mm	6 mg
mercury	0.8 mm	6 mg
germanium	1.0 mm	5 mg
molybdenum	0.8 mm	5 mg
cobalt	0.7 mm	3 mg
antimony	0.7 mm	2 mg
silver	0.6 mm	2 mg
niobium	0.6 mm	1.5 mg
zirconium	0.54 mm	1 mg
lanthanum	0.51 mm	0.8 mg
gallium	0.49 mm	0.7 mg
tellurium	0.48 mm	0.7 mg
yttrium	0.51 mm	0.6 mg
bismuth	0.37 mm	0.5 mg
thallium	0.35 mm	0.5 mg
indium	0.38 mm	0.4 mg
gold	0.22 mm	0.2 mg
scandium	0.41 mm	0.2 mg
tantalum	0.23 mm	0.2 mg
vanadium	0.26 mm	0.11 mg
thorium	0.20 mm	0.1 mg
uranium	0.17 mm	0.1 mg
samarium	0.19 mm	50 µg
beryllium	0.27 mm	36 µg
tungsten	0.10 mm	20 µg

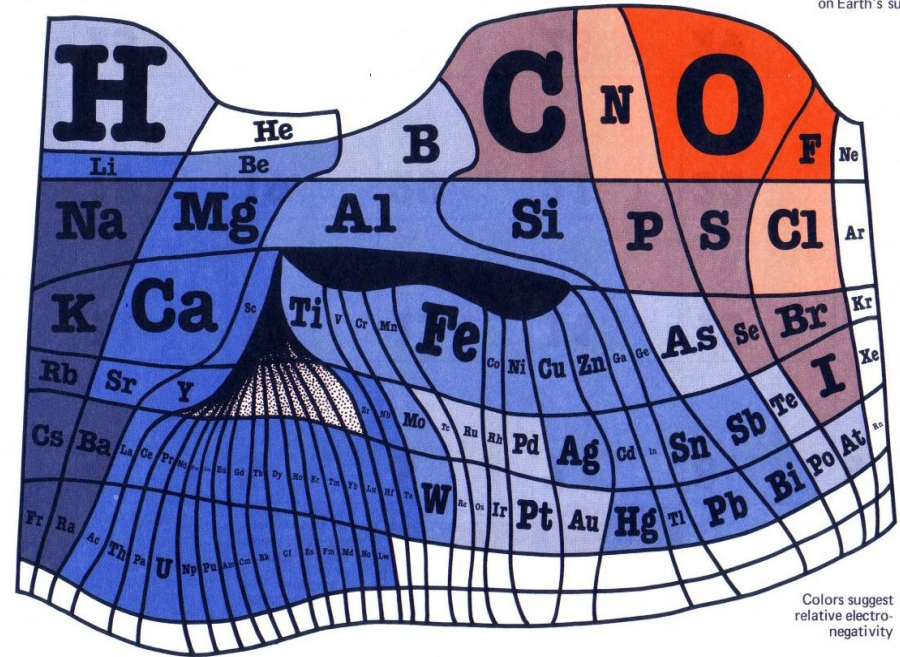
Oxygen -
found
mostly
as a
component
of water,
which makes
up 70% of total body
weight.

most abundant
element in the body
that has no known
biological role

least abundant
element that has
a known biologic
role.

The Elements According to Relative Abundance

on Earth's surface



Colors suggest
relative electro-
negativity

Tabla periodica de los espectros de emision de los elementos

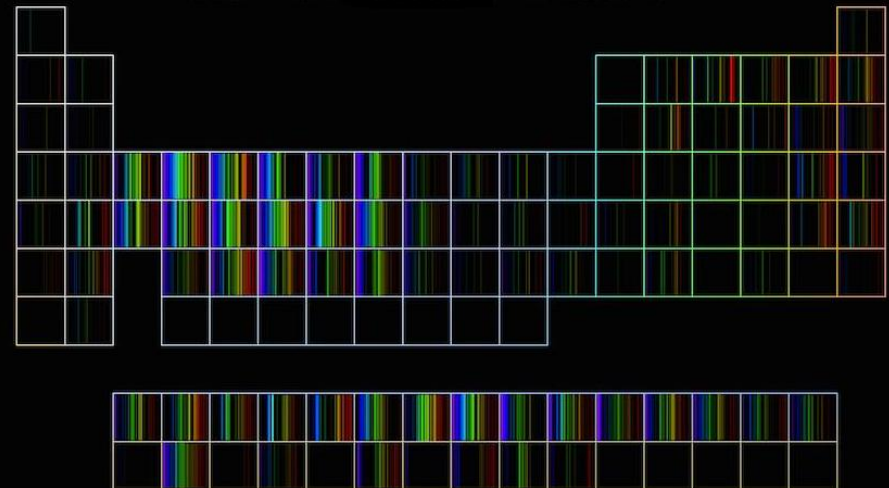
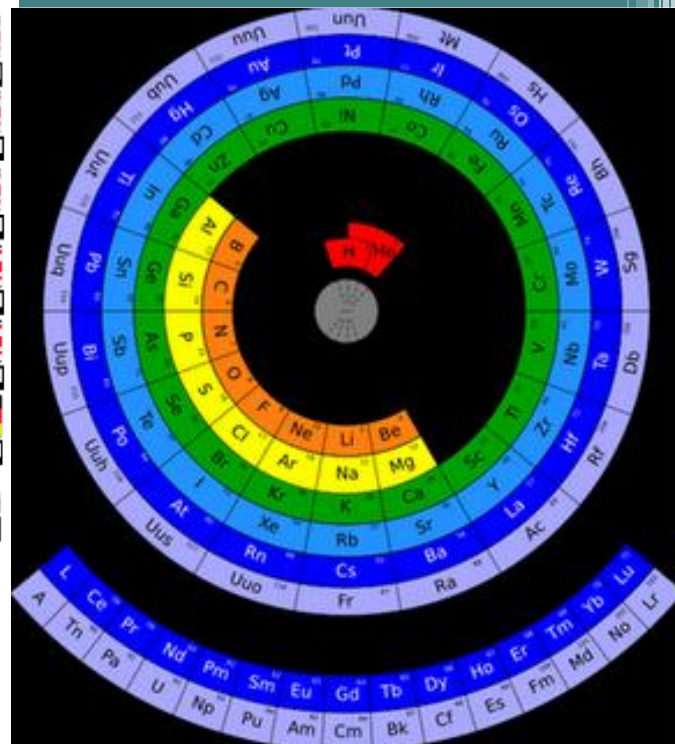


TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS POR PAÍSES

 H 1																	 Polonia: 1	 Finlandia: 1	 Rumanía: 1	 Italia: 1	 Dinamarca: 1	 Hungría: 0,5	 Holanda: 0,5	 Prehistoria: 13	 He 2																										
 Li 3	 Be 4																	 Francia: 14,33	 Rusia: 4	 España: 2,5	 Austria: 2,33	 Suiza: 2	 Prehistoria: 13	 B 5	 C 6	 N 7	 O 8	 F 9	 Ne 10															 Al 13	 Si 14	 P 15	 S 16	 Cl 17	 Ar 18		
 K 19	 Ca 20	 Sc 21	 Ti 22	 V 23	 Cr 24	 Mn 25	 Fe 26	 Co 27	 Ni 28	 Cu 29	 Zn 30	 Ga 31	 Ge 32	 As 33	 Se 34	 Br 35	 Kr 36																	 Rb 37	 Sr 38	 Y 39	 Zr 40	 Nb 41	 Mo 42	 Tc 43	 Ru 44	 Rh 45	 Pd 46	 Ag 47	 Cd 48	 In 49	 Sn 50	 Sb 51	 Te 52	 I 53	 Xe 54
 Cs 55	 Ba 56	 La 57	 Hf 72	 Ta 73	 W 74	 Re 75	 Os 76	 Ir 77	 Pt 78	 Au 79	 Hg 80	 Tl 81	 Pb 82	 Bi 83	 Po 84	 At 85	 Rn 86																	 Fr 87	 Ra 88	 Ac 89	 Rf 104	 Db 105	 xx 106	 Bh 107	 Hs 108	 Mt 109	 Uun110	 Uun 111	 Uub112	 Uut 113	 Uuq 114	 Uup 115	 Uuh 116	 Uus 117	 Uuo 118
 Ce 58	 Pr 59	 Nd 60	 Pm 61	 Sm 62	 Eu 63	 Gd 64	 Tb 65	 Dy 66	 Ho 67	 Er 68	 Tm 69	 Yb 70	 Lu 71																							 Th 90	 Pa 91	 U 92	 Mp 93	 Pu 94	 Am 95	 Cm 96	 Bk 97	 Cf 98	 Es 99	 Fm 100	 Md 101	 No 102	 Lr 103		

GEOGRAFÍA INFINITA
@gonzalo_prieto

GEOGRAFÍA INFINITA
@gonzalo_prieto



1 IA																	18 0															
H	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	He															
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne															
Na	Mg	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII		9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar														
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr															
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe															
Cs	Ba			Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn														
Fr	Ra			Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt																							
																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
																		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Metales alcalinos
Metales alcalinotérreos
Metales de transición
Lantánidos
Actínidos
Otros metales
No metales
Gases nobles

Metales alcalinos
Metales alcalinotérreos
Metales de transición
Lantánidos
Actínidos
Otros metales
No metales
Gases nobles

Estándares y Unidades

En 1791 se definió que la distancia entre el Polo Norte y el ecuador era exactamente 10^7 m. Con la definición moderna del metro, esta distancia es aproximadamente 0.02% más que 10^7 m.

El metro se definió originalmente como 1/10,000,000 de esta distancia.



Usando la definición moderna del metro, la circunferencia ecuatorial de la Tierra es de 40 075 km, y la circunferencia del meridiano es de 40 008 km.

La distancia de la Tierra a la Luna es de 384 000 km, y la distancia de la Tierra al Sol es mayor por un factor de más o menos 400, o aproximadamente 150 millones km. Esta distancia se llama una *unidad astronómica* y tiene el símbolo AU. Los astrónomos usaban esta unidad antes de que se conociera con precisión la distancia de la Tierra al Sol, pero todavía es cómoda en la actualidad.

En unidades SI, una unidad astronómica es

$$1 \text{ AU} = 1.495\,98 \cdot 10^{11} \text{ m.}$$

El diámetro de nuestro Sistema Solar se expresa de manera práctica como alrededor de 10^{13} m o 60 AU.

Ya hemos indicado que la luz viaja en el vacío a una velocidad aproximada de 300 000 km/s. Por lo tanto, la distancia entre la Tierra y la Luna la recorre la luz en sólo un poco más de 1 segundo, y la luz del Sol tarda de manera aproximada 8 minutos en llegar a la Tierra. Con objeto de cubrir escalas de distancia fuera de nuestro Sistema Solar, los astrónomos han introducido la unidad año-luz (que no es SI, pero es práctica), que es la distancia que viaja la luz en 1 año en el vacío:

$$1 \text{ año luz} = 9.46 \cdot 10^{15} \text{ m.}$$

La estrella más cercana a nuestro Sol está a un poco más de 4 años luz. La galaxia Andrómeda, la galaxia hermana de nuestra Vía Láctea, está aproximadamente a 2.5 millones de años luz = $2 \cdot 10^{22}$ m.

Por último, el radio del universo visible es aproximadamente de 14 mil millones de años luz = $1.5 \cdot 10^{26}$ m.

Estándares y Unidades

Estándares de masa y tiempo

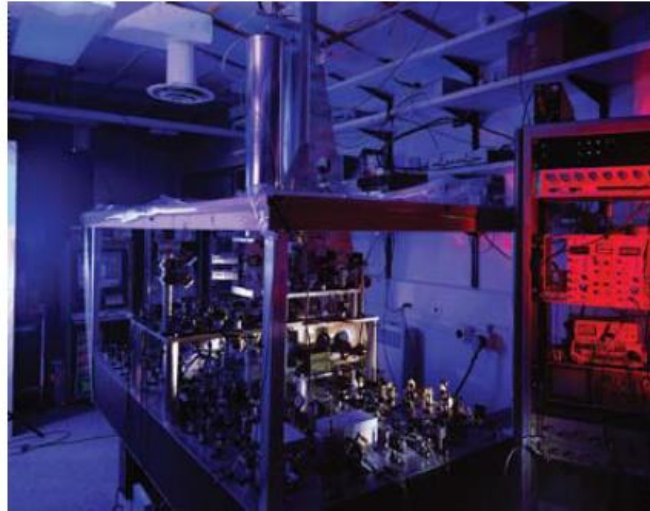


Figura 1.1 a) El Kilogramo Estándar Nacional núm. 20, una copia exacta del Kilogramo Estándar Internacional que se conserva en Sèvres, Francia, se alberga bajo una doble campana en una bóveda en el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST). b) El estándar de tiempo primario en Estados Unidos es un reloj atómico con fuente de cesio desarrollado en los laboratorios del NIST en Boulder, Colorado. El reloj nunca ganará ni perderá un segundo en 20 millones de años.

Masa

La unidad fundamental del SI de **masa**, el **kilogramo** (kg), es definido como **la masa de un cilindro de aleación platino-iridio específico que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en Sèvres, Francia**. Esta masa estándar fue establecida en 1887 y no ha cambiado desde esa época porque el platino-iridio es una aleación inusualmente estable.

Tiempo

Antes de 1960 el estándar de **tiempo** fue definido en términos del *día solar medio* hacia el año 1900.

En 1967 el segundo fue redefinido para sacar ventaja de la enorme precisión que se logra con un dispositivo conocido como *reloj atómico* (figura 1.1b), que mide vibraciones de átomos de cesio. Ahora un segundo se define como **9 192 631 770 veces el periodo de vibración de la radiación del átomo de cesio 133**.

Sistema de unidades SI

Las primeras letras de las cuatro unidades básicas proporcionan otro nombre que se utiliza en forma común para el sistema SI: el sistema MKSA. Utilizaremos las primeras tres unidades (metro, kilogramo y segundo) en toda la primera parte de este libro y en toda la mecánica. Las definiciones actuales de las tres unidades básicas son como sigue:

- 1 metro (m) es la distancia que recorre un rayo de luz en el vacío en $1/299\,792\,458$ de segundo. Originalmente, el metro se relacionaba al tamaño de la Tierra (figura 1.3).
- 1 kilogramo (kg) se define como la masa del prototipo internacional del kilogramo. Este prototipo, que se muestra en su elaborado contenedor de almacenamiento en la figura 1.4, se conserva en las afueras de París, Francia, en condiciones ambientales cuidadosamente controladas.
- 1 segundo (s) es el intervalo de tiempo durante el cual ocurren $9\,192\,631\,770$ oscilaciones de la onda electromagnética (vea el capítulo 31) que corresponde a la transición entre dos estados específicos del átomo de cesio-133. Hasta 1967, el estándar para el segundo era $1/86\,400$ de un día solar medio. Sin embargo, la definición atómica es más precisa y reproducible con mayor confiabilidad.

Sistema de unidades SI

Convención de notación: Es práctica común usar letras latinas para las abreviaciones de unidades y letras cursivas (itálicas) para cantidades físicas. En este libro seguimos esta convención. Por ejemplo, m significa la unidad metro, mientras que *m* se usa para la cantidad física masa. Así, la expresión $m = 17.2 \text{ kg}$ significa que la masa de un objeto es de 17.2 kilogramos.

Tabla 1.1 Nombres y abreviaturas de unidades para las unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades SI

Unidad	Abreviatura	Unidad básica para
metro	m	longitud
kilogramo	kg	masa
segundo	s	tiempo
ampere	A	corriente
kelvin	K	temperatura
mol	mol	cantidad de sustancia
candela	cd	intensidad luminosa

Escalas de Longitud

Algunas longitudes representativas en el Universo. a) La distancia a las galaxias más distantes que podemos ver es aproximadamente de 10^{26} m (10^{23} km). b) El Sol está a 1.50×10^{11} m (1.50×10^8 km) de la Tierra. c) El diámetro de la Tierra es de 1.28×10^7 m (12,800 km). d) Un ser humano común tiene una estatura aproximada de 1.7 m (170 cm). e) Los glóbulos rojos humanos tienen un diámetro cercano a los 8×10^{-6} m (0.008 mm, es decir, $8 \mu\text{m}$). f) Estos átomos de oxígeno, que se muestran dispuestos en la superficie de un cristal, tienen un radio aproximado de 10^{-10} m ($10^{-4} \mu\text{m}$). g) El radio de un núcleo atómico típico (que se muestra en una concepción artística) es del orden de 10^{-14} m (10^{-5} nm).



a) 10^{26} m
Límite del
Universo
observable



b) 10^{11} m
Distancia
del Sol



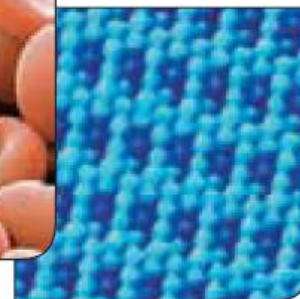
c) 10^7 m
Diámetro
de la Tierra



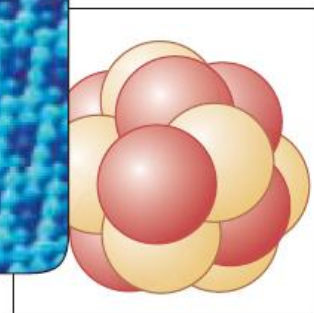
d) 1 m
Dimensión
humana



e) 10^{-5} m
Diámetro de un
glóbulo rojo



f) 10^{-10} m
Radio de un
átomo

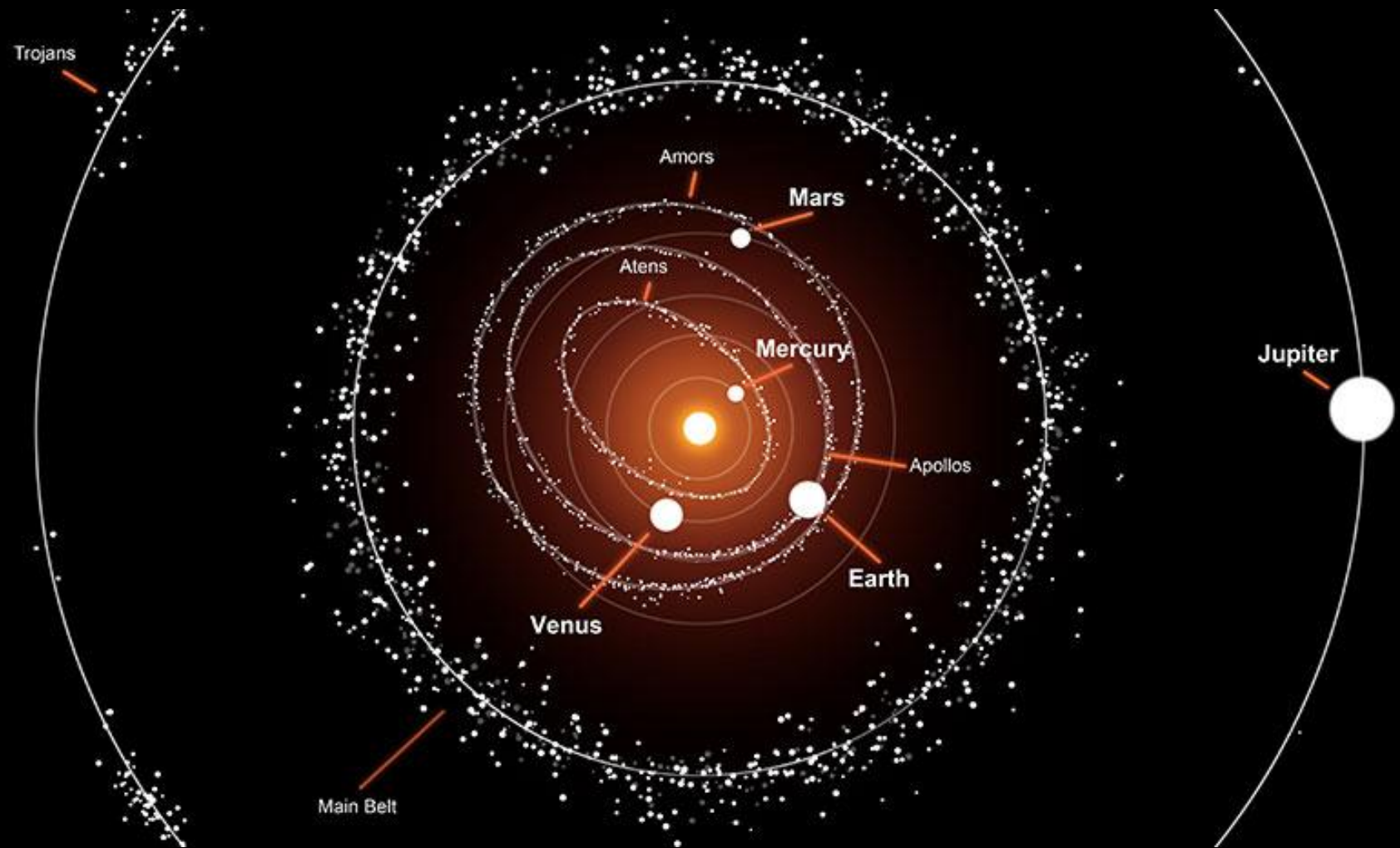


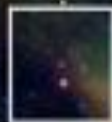
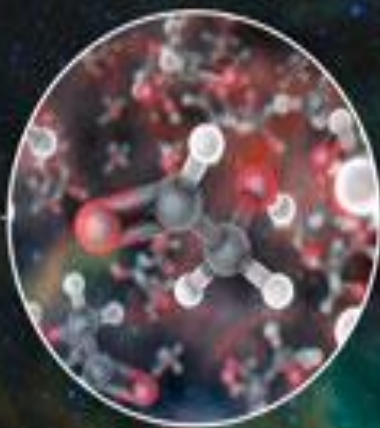
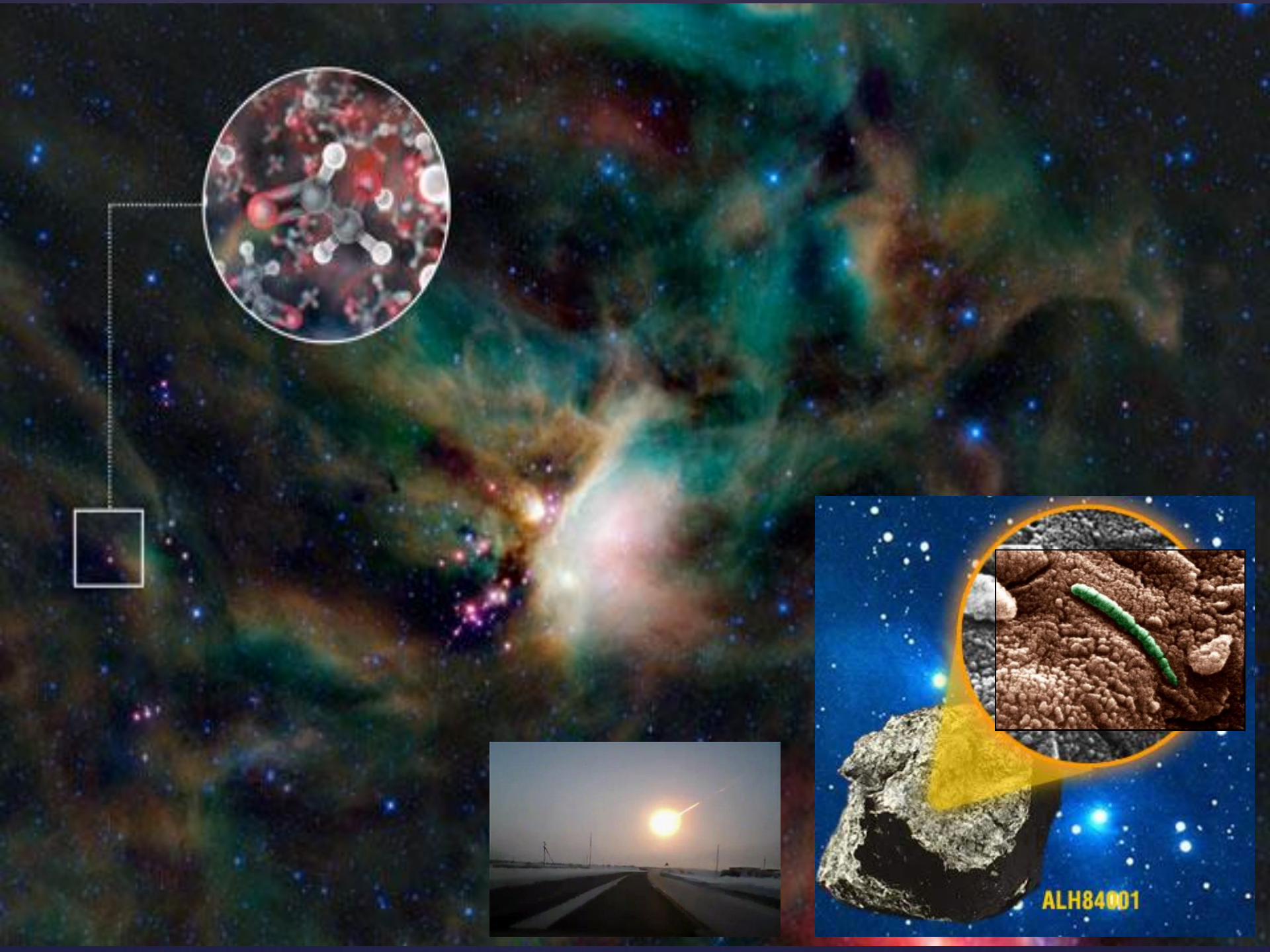
g) 10^{-14} m
Radio de un
núcleo atómico

Tabla 1.3 Prefijos estándar en el SI

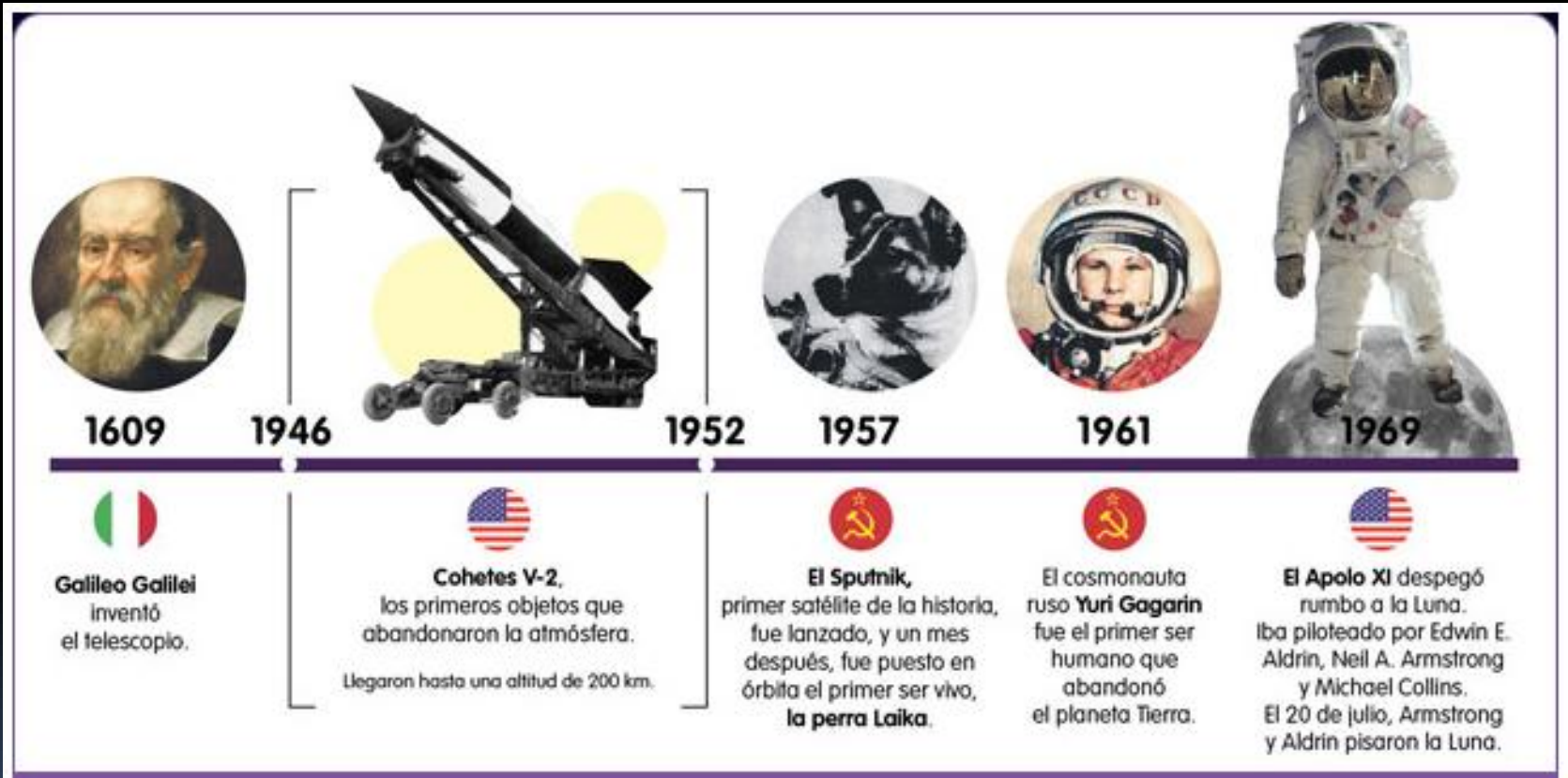
Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
10^{24}	yota-	Y	10^{-24}	yocto-	y
10^{21}	zeta-	Z	10^{-21}	zepto-	z
10^{18}	exa-	E	10^{-18}	atto-	a
10^{15}	peta-	P	10^{-15}	femto-	f
10^{12}	tera-	T	10^{-12}	pico-	p
10^9	giga-	G	10^{-9}	nano-	n
10^6	mega-	M	10^{-6}	micro-	μ
10^3	kilo-	k	10^{-3}	milli-	m
10^2	hecto-	h	10^{-2}	centi-	c
10^1	deca-	da	10^{-1}	deci-	d

Por lo tanto, hay alrededor de 41 órdenes de magnitud entre el tamaño de un protón individual y el del universo visible completo.





LA CONQUISTA DEL ESPACIO



HISTORIA DE LOS COHETES MODERNOS



El mayor de las SS Wernher von Braun en 1943 (círculo rojo). Presentación a los dignatarios nazis del centro de investigación Peenemünde donde fue concebida la «guerra de las galaxias» y realizados los cohetes V2 nazis. Von Braun se convirtió posteriormente en director de la NASA estadounidense.



Wernher Magnus Maximilian Freiherr von Braun



Wernher von Braun en mayo de 1964 en su despacho del Marshall Space Flight Center, Huntsville (Alabama), con varios modelos de sus cohetes.

Nacimiento 23 de marzo de 1912
🇩🇪 Wyrzysk, Imperio Alemán, actual Polonia

Fallecimiento 16 de junio de 1977 (65 años)
🇺🇸 Alexandria, Virginia, Estados Unidos

Residencia Alemania y Estados Unidos

Nacionalidad Alemán y Estadounidense

Campo Ingeniería aeronáutica

Instituciones Tercer Reich
NASA

Alma máter Universidad Técnica de Berlín

Conocido por Diseño y construcción del V2 y Saturno 5

SUPUESTAS ARMAS SECRETAS DE LOS NAZIS



ALA VOLADORA



TANQUE VOLADOR



OVNIS



SUBMARINOS



MINAS MÓVILES



DESPEGUE VERTICAL



HACIA LA CONQUISTA DEL CIELO



El Cohete Atlas

Los vuelos hacia la Luna solo fueron posibles con una tecnología en la que el combustible constituyese una mayor fracción de la masa.

De la masa del misil Atlas, construido en los años 1950 y que fue usado por los primeros astronautas, el 97% de la misma, aproximadamente, era combustible.

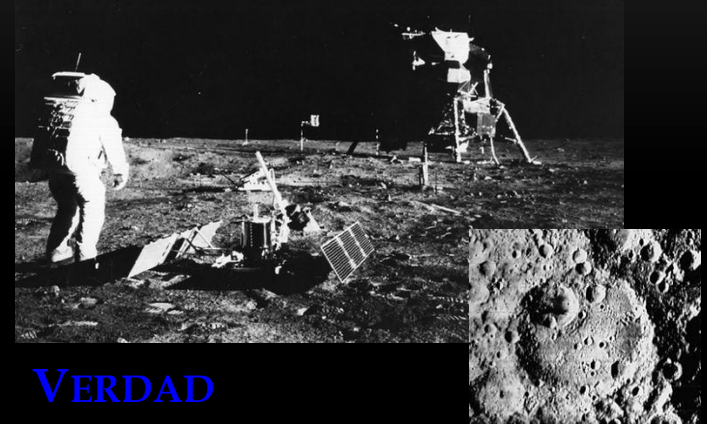


El avión cohete X-1, el primer avión en superar la velocidad del sonido. Los efectos de las ondas de choque se pueden ver en los gases de escape.

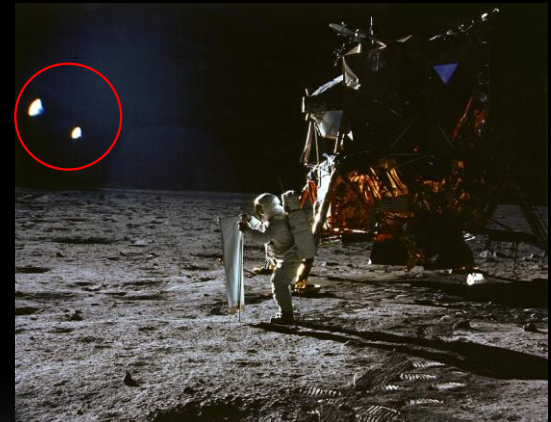
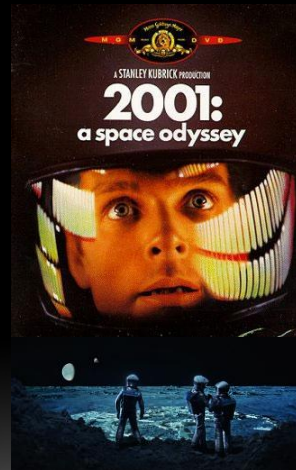
Llegada a la Luna



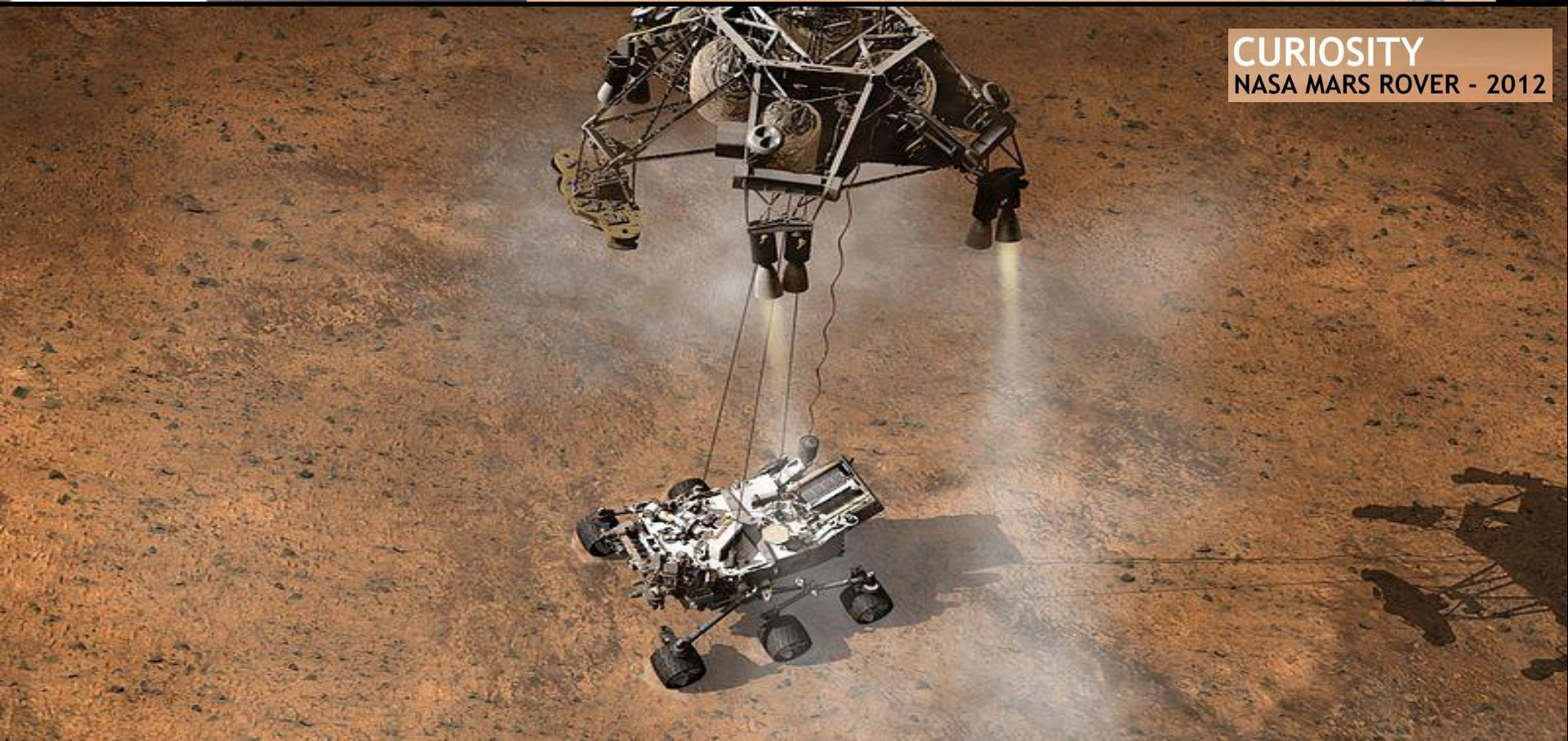
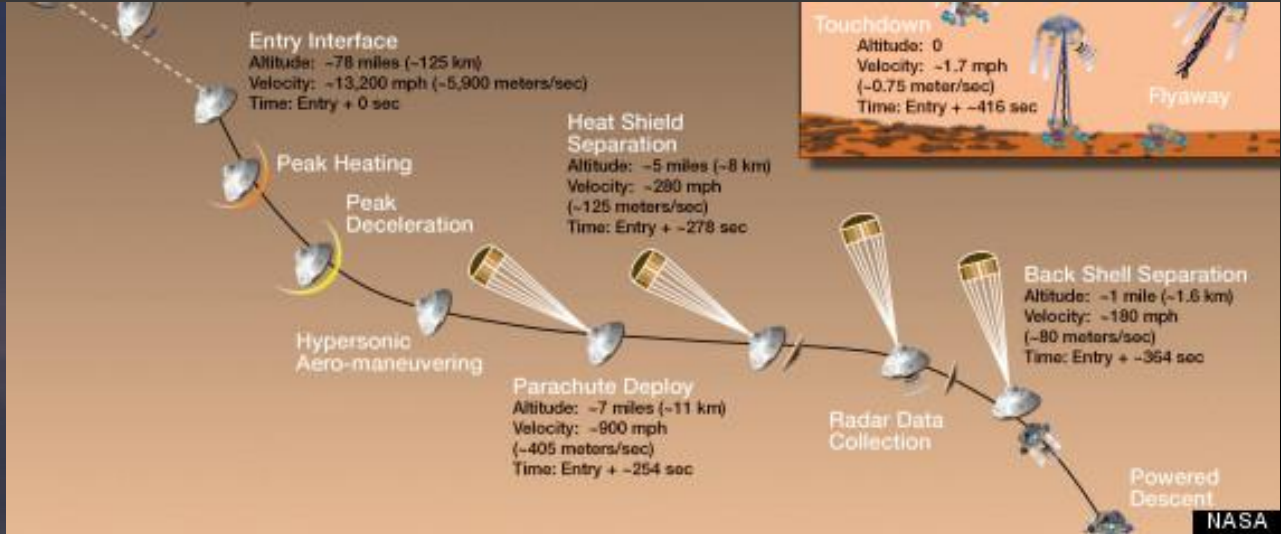
MISIÓN APOLLO 11



VERDAD



MENTIRA



CURIOSITY
NASA MARS ROVER - 2012

FIN